FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1946 — **THÈSE** N° **364**

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PAR

Gérard MICHEL

Né le 24 mai 1917, à Port-au-Prince (Haïti)

Présentée et soutenue publiquement le 18 juin 1946

DE LA

THERMOMÉTRIE CUTANÉE

SON UTILITÉ EN PRATIQUE MÉDICALE

Président : M. CHARLES RICHET, *Professeur.*

LIBRAIRIE MALOINE

Société anonyme d'Éditions Médicales et Scientifiques

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27

PARIS, 1946

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : **MICHEL.**

Prénom : **Gérard.**

Date de la soutenance : 18 juin 1946.

Numéro d'ordre : .....

1

MICHEL (Gérard). — De la thermométrie cutanée. Son utilité en pratique médicale. — *Paris*, Maloine, édit., 1946, in-8°, 80 p.

(*Th. Méd.* (*Et.*), *Paris*, *1946*, N°.....).

2

MICHEL (Gérard). — De la thermométrie cutanée. Son utilité en pratique médicale. — *Paris*, Maloine, édit., 1946, in-8°, 80 p.

(*Th. Méd.* (*Et.*), *Paris*, *1946*, N°.....).

3

MICHEL (Gérard). — De la thermométrie cutanée. Son utilité en pratique médicale. — *Paris*, Maloine, édit., 1946, in-8°, 80 p.

(*Th. Méd.* (*Et.*), *Paris*, *1946*, N°.....).

4

MICHEL (Gérard). — De la thermométrie cutanée. Son utilité en pratique médicale. — *Paris*, Maloine, édit., 1946, in-8°, 80 p.

(*Th. Méd.* (*Et.*), *Paris*, *1946*, N°.....).

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1946 — **THÈSE** — N° —

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PAR

Gérard MICHEL

Né le 24 mai 1917, à Port-au-Prince (Haïti)

Présentée et soutenue publiquement le 18 juin 1946

DE LA

THERMOMÉTRIE CUTANÉE

SON UTILITÉ EN PRATIQUE MÉDICALE

Président : M. Charles RICHET, *Professeur.*

LIBRAIRIE MALOINE

Société anonyme d'Éditions Médicales et Scientifiques

27, rue de l'École-de-Médecine, 27

PARIS, 1946

DOYENS HONORAIRES

MM. H. Roger, Balthazard, Roussy et Tiffeneau.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Balthazard, Bar, Basset, Bezançon, Brindeau, Carnot, Chiray, Claude, Clerc, A. Couvelaire, Delbet, Hartmann, Heitz-Boyer, Jeannin, Laignel-Lavastine, Laubry, Lenormant, Marion, Mulon, Ombrédanne, H. Roger, Roussy, Sannié, Sébileau, Sézary, Tanon.

DOYEN..... **BAUDOUIN**
ASSESSEUR..... **Léon BINET**

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Assistance Médico-sociale	N...
Bactériologie	GASTINEL.
Chimie médicale	POLONOVSKI
Clinique de cardiologie	DONZELOT.
Cliniques chirurgicales	BROCQ CADENAT. MONDOR. QUÉNU.
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	LEVEUF.
Clinique chirurgicale orthopédique	MATHIEU.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies des enfants	DEBRÉ (R.).
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	LÉVY-VALENSI.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Cliniques médicales	N... FIESSINGER. HARVIER. P. VALLERY-RADOT.
Clinique médicale propédeutique	VILLARET.
Clinique de Neuro-chirurgie	VINCENT (Cl.).
Cliniques obstétricales	LANTUÉJOUL. LÉVY-SOLAL. PORTES.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SÉNÈQUE.
Clinique thérapeutique médicale	LOEPER.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique urologique	FEY.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LIAN.
Histologie	CHAMPY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	JUSTIN-BESANÇON.
Hygiène et clinique de la première enfance	CATHALA.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Hygiène et médecine du travail	DUVOIR.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT (E.).
Pathologie chirurgicale	PETIT-DUTAILLIS.
Pathologie expérimentale et comparée	BÉNARD (Henri).
Pathologie médicale	CHABROL.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD.
Physiologie	BINET Léon.
Physique médicale	STROHL.
Technique chirurgicale	MOULONGUET.
Thérapeutique	AUBERTIN.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. DOGNON (Physique médicale), GAILLARD (Parasitologie), GIROUD (Histologie), JAYLE M. (Chimie médicale), LAROCHE G. (Médecine générale), OLIVIER (Anatomie), RICHET (Physiologie), VERNE (Histologie).

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

	MM.
Anatomie	CORDIER.
	N...
Anatomie pathologique	DELARUE.
	Mlle GAUTHIER-VILLARS.
Bactériologie	BONNET.
Chimie médicale	N...
Chirurgie générale	AMELINE.
	FÈVRE.
	FUNCK-BRENTANO
	MÉNÉGAUX.
	PATEL.
	SICARD.
	N...
	N...
	N...
Histologie	BULLIARD.
Hydrologie	N...
Hygiène	N...
Médecine générale	BARIÉTY.
	BERNARD (Et.).
	BOULIN.
	BROUET.
	CACHERA.
	COSTE.
	GARCIN.
	DE GENNES.
	HAGUENAU.
	LELONG.
	LENÈGRE.
	MARCHAL.
	MOLLARET.
	MOUQUIN.
	SOULIÉ.
Médecine légale	DESOILLE.
Obstétrique	DIGONNET.
	LACOMME.
	SUREAU.
	N...
Ophtalmologie	RENARD.
Oto-rhino-laryngologie	HALPHEN.
Parasitologie	LAVIER.
Parasitologie coloniale	N...
Pathologie expériment.	LEMAIRE.
Pharmacologie	Mlle J. LÉVY.
	N...
	N...
	N...
Physique médicale	DESGREZ (H.).
Thérapeutique	TURPIN.
Urologie	COUVELAIRE.

III. — PROFESSEURS HONORAIRES ET AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM. BASSET (Chirurgie générale), HUGUENIN (Anatomie pathologique), LE LORIER (Obstétrique), PIÉDELIÈVRE (Médecine légale), VAUDESCAL (Obstétrique).

IV. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXÉ

à titre permanent

	MM.
Clinique chirurgicale	GATELLIER. DE GAUDART D'ALLAINES.
Clinique obstétricale	ECALLE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	HALPHEN.
Clinique médicale	ALAJOUANINE. CHEVALLIER. LAROCHE Guy. MOREAU.

V. — CHARGÉS DE COURS

	MM.
Puériculture	LELONG.
Radiologie	LEDOUX-LEBARD.
Stomatologie	DECHAUME.

	MM.
Secrétaire de la Faculté	J. MOREL.
Secrétaire-adjoint	M. BRISSIAUD.

Bibliothécaire en Chef	A. HAHN.
Bibliothécaires	Mlles DUMAITRE, GOICHON, LAURENT.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Je ne pourrai jamais m'acquitter assez de ma dette de reconnaissance envers ceux qui m'ont aidé et guidé dans la vie et le travail, mais je veux ici exprimer toute ma gratitude :

A LA MÉMOIRE TRÈS CHÈRE DE MA MÈRE
DE MON PÈRE ET DE MON ONCLE

Je dédie ce modeste travail, souvenirs respectueux et regrets attendris, je leur promets de continuer dans la voie de l'effort et de l'honneur qu'ils m'ont toujours donnés en exemple.

A MA FEMME

A Son Excellence Monsieur Placide DAVID

Envoyé extraordinaire et Ministre plénipotentiaire
de la République d'Haïti à Paris

En hommage pour son amitié dont je suis honoré, qu'il trouve ici pour sa délicate bonté envers moi, l'expression sincère de mon grand dévouement et de ma vive sympathie.

A mon ami Monsieur Max MENARD

2e Secrétaire de la Légation d'Haïti à Paris

Esprit ouvert et cultivé, témoignage de fraternelle affection.

A MES TRÈS CHERS AMIS

MARCEAU Louis, avocat,
RIGAUD Cangé, docteur en Médecine et
ORLANDO Petoia, commerçant.

En témoignage de ma vive reconnaissance pour tout ce qu'ils ont fait pour moi. Hommage à notre fidélité amicale tellement chère à nos cœurs et dont nous sommes si fiers.

A vous Marceau, Rigaud, Orlando, qui aimiez à citer ces vers du poète :

Un songe, un rien, tout lui fait peur
Quand il s'agit de ce qu'il aime.

La Fontaine.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR CHARLES RICHET

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

A qui nous exprimons notre respectueuse reconnaissance pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre thèse.

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN SAIDMAN

Directeur de l'Institut d'Actinologie

Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse, qui nous en a fourni les éléments et qui nous a toujours guidé et aidé de ses conseils.

A TOUS MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PORT-AU-PRINCE

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

En particulier à MONSIEUR LE DOYEN BAUDOUIN

A MESSIEURS LES PROFESSEURS ROBERT DEBRÉ
G. GUILLAIN, LEMIÈRE, COUVELAIRE, GOUGEROT

A MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR R. GOUVERNEUR

Chirurgien des Hôpitaux de Paris

Qui a bien voulu m'accueillir pendant plusieurs années dans son service de l'Hôpital Necker.

Hommage respectueux de gratitude.

A MES MAITRES DES HOPITAUX DE MARSEILLE

Externat bénévole chez :

MONSIEUR LE DOCTEUR ÉTIENNE SORREL

MONSIEUR LE PROFESSEUR MARION

Internat bénévole :

MONSIEUR LE DOCTEUR R. SAUVAGE

MONSIEUR LE DOCTEUR M. DE PERRETTI DELLA ROCCA

MONSIEUR LE DOCTEUR P. DELAFONTAINE

A MES COLLÈGUES DE L'INTERNAT DE SAINT-DENIS

MEIS ET AMICIS

DE LA THERMOMÉTRIE CUTANÉE

SON UTILITÉ EN PRATIQUE MÉDICALE

INTRODUCTION

Pendant longtemps l'étude de la thermométrie cutanée a été l'apanage des physiologistes qui ont cherché les moyens d'adaptation de la température presque constante de l'organisme aux facteurs externes de l'atmosphère. Mais nous estimons que le problème dépasse le stade de la recherche scientifique et mérite d'être connu par les cliniciens.

Comme la température cutanée est la résultante d'un certain nombre de facteurs agissant les uns, sur l'apport de chaleur profonde par circulation sanguine ou simple conduction, les autres, sur les pertes de chaleur : rayonnement, convection, vaporisation, nous allons essayer de grouper les travaux relatifs à ces fonctions physiologiques qui ne sont pas encore toutes connues.

La thermométrie cutanée peut déjà fournir aux médecins des renseignements utiles. Elle précise l'élévation de température régionale qui traduit l'existence d'une inflammation ou d'une fièvre sous-jacente ou le refroidissement consécutif à une circulation notoirement insuffisante.

A ces faits déjà révélés par un examen clinique ordinaire, s'ajoutent des notions nouvelles telles que :

a) *La température superficielle moyenne* qui nous paraît aussi intéressante que la température intérieure (rectale ou buccale) ;

b) *Les réflexes thermiques cutanés,* dont certains paraissent présenter un grand intérêt pronostique au point de vue chirurgical ;

c) *Les instabilités thermiques locales* ou des « phénomènes de bascule » accompagnent les affections ostéo-articulaires et affec-

tant des zones localisées qui sont parfois plus chaudes et d'autres fois plus froides que les zones saines symétriques.

Ensuite nous avons décrit les dispositifs qui ont été employés jusqu'à présent, pour la mesure de la température cutanée, thermomètres à liquide, couples thermo-électriques à résistance. Nous avons ensuite résumé les techniques susceptibles d'intéresser le praticien.

Le chapitre suivant correspond en quelque sorte à la géographie de la peau, topographie thermique qu'il est indispensable de connaître, pour pouvoir interpréter les résultats observés en clinique. Nous avons très largement puisé dans les travaux de notre Maître J. Saidman, qui a fait prendre plus de 100.000 mesures au niveau de 33 points systématisés.

Un chapitre est consacré aux applications cliniques comportant l'étude des assymétries thermiques et de leur signification diagnostique ou pronostique, ensuite celle des réflexes thermocutanés, et enfin celle des températures moyennes régionales ou générales, elles résultent sans doute de calculs que nous nous sommes efforcés de simplifier le plus possible, mais elles correspondent à un mécanisme régulateur dont l'importance n'échappera à personne, nous atteignons là, un domaine qui est aux confins de la médecine classique, mais dont l'étude est très intéressante, pour comprendre le mécanisme de certaines maladies chroniques.

Enfin nous avons réuni une bibliographie aussi complète que possible, environ 150 publications que nous avons consultées et qui pourra être utile aux chercheurs et nous avons voulu surtout étudier les travaux français très nombreux et fort intéressants, par ailleurs, et qui ne sont mentionnés ni par les Auteurs américains, ni par les Allemands.

HISTORIQUE DE LA THERMOMÉTRIE CUTANÉE

La thermométrie cutanée est aussi ancienne que la médecine, car depuis la préhistoire de l'art de guérir, les praticiens essaient d'apprécier à la main, le degré de chaleur de la peau afin de déceler un état fébrile général ou une inflammation locale.

Mais un procédé d'examen ne devient scientifique que lorsque l'on peut mesurer le phénomène étudié ; il y a quelques siècles, il existait déjà des « thermoscopes » pour préciser la température de la peau. L'invention du thermomètre à mercure a été appliquée à la thermométrie cutanée à partir de 1814 ; elle a permis de multiplier les recherches, mais s'est heurtée à des difficultés liées à l'inertie de ces appareils et au refroidissement qu'ils déterminent au niveau de la peau.

La thermométrie cutanée serait donc demeurée sans grandes applications si les progrès de la science n'avaient pas réalisé des thermomètres électriques, dont la lecture est presque instantanée et les perturbations thermiques négligeables au niveau du point exploré.

Des recherches à la fois plus rapides et plus exactes ont accumulé de nombreux documents dont nous résumerons l'essentiel au cours de cet exposé.

Dans certains pays, ces travaux ont été particulièrement intéressants et l'on peut parler à ce point de vue des écoles française, allemande, danoise et américaine.

Jusqu'au XIX^e^ siècle, les études sont peu nombreuses et leur exposé ne présente qu'un intérêt historique. Cette *première période* s'étend jusqu'à la découverte du thermo-couple et les travaux de Claude Bernard (1852).

En ce qui concerne la découverte du thermomètre, les avis sont partagés. Trois noms sont surtout mentionnés : Galilei, V. Drebbel et Sanctorio.

D'après Lorain, les premières études physiologiques ont été faites par Sanctorio (1561-1636) et Borelli (1608-1679). Au courant du XVIIIe siècle Bonhave, Van Swieten insistent sur l'importance de ce nouveau moyen d'investigation, et c'est à de Haen (de Vienne) que revient le mérite d'avoir été le fondateur de la thermométrie médicale. En Angleterre, G. Martini (1740), Blagden et Dobson, Hunter, font des études physiologiques. La thermométrie, au point de vue physiologique, fait de grands progrès, mais son emploi, pour la pratique médicale, est encore limité.

Deux auteurs méritent d'être cités : Hunter (1775-1778) qui mesure l'augmentation de la température locale dans les inflammations locales et Curie J. (1789) qui étudie l'action des affusions froides dans les maladies avec fièvre. Tandis que Gianini (1805) pense qu'on exagère l'importance de la thermométrie, Récamier insiste auprès de ses élèves pour qu'ils examinent leurs malades typhiques « la montre et le thermomètre à la main ».

La période 1835-1870 est divisée par Costa de Alvarenco (Lisbonne) dans son *Précis de thermométrie clinique* (1871) en deux parties :

De 1835 à 1850, l'école française avec Bouillaud, Donne, Piorry, Bequerel et Brechet, Gavarret, Andral, Roger H., Monneret et Fleury, Routier, Girbal, fait de grands progrès en ce qui concerne la thermométrie en général. La célèbre expérience de Claude Bernard (1852) sur l'oreille du lapin découvre le rôle du système sympathique dans larégulation de la température cutanée.

Ces études sont reprises et continuées en Allemagne de 1850 à 1870. Les auteurs sont nombreux, ainsi nous ne citerons que les principaux : Nesef et H. Schmitz, Zimmermann, Traube, V. Baerensprung, Liebermester et surtout Wunderlich, dont le traité est resté classique.

En Angleterre, on peut citer les travaux de Brodie sur les variations thermiques dans les affections nerveuses et les observations physiologiques de Davy (1839-1860) Simon (1860) Sidney-Ringer (1859-1866, d'Ogle (1866). A cette époque apparaît à New-York (1876) le traité de Séguin « Medical Thermometry and human temperature ».

En France, ces dernières vingt années, la thermométrie était un peu abandonnée. Les travaux publiés se font rares, mais vers 1870, l'étude de la température cutanée fut reprise. Les essais pour appliquer cet examen à des différentes maladies sont mul-

tiples. Broca emploie la thermométrie locale pour faciliter le diagnostic différentiel entre l'hémorragie et ramollissement cérébral. L. Couty étudie par la même méthode le frisson et remarque que la différence de température entre la face palmaire de la main et le creux axillaire diminue au moment de l'accès du frisson.

Les études se multiplient concernant les variations de la température cutanée locale dans les maladies du système nerveux central ou périphérique. Blaise dans sa thèse, étudie les températures périphériques dans les cas de paralysie d'origine encéphalique, Broca, Gray, Maragliano E., Voisin et Lombard publient des travaux par rapport à cette question.

En 1882, Sarda s'occupe des variations thermiques dans la tuberculose pulmonaire chronique. Sabatier étudie les maladies de cœur au point de vue thermométrique. Mosse A. insiste sur les troubles thermiques locaux qui surviennent dans la lithiase biliaire. Dubrac, élève de Peter, rapporte des observations sur les variations thermiques qui surviennent localement dans la colique hépatique. Peter lui-même, étudie les modifications de la température cutanée qu'il observe au cours de la tuberculose pulmonaire dans ses différentes phases. Vidal (d'Hyères) essaie de délimiter des cavernes pulmonaires par la thermométrie. Toutefois, les constatations de Peter ne sont pas retrouvées par Jobbe-Duval, Landrieux, Lerebouillet. Il reste peu des travaux à retenir de cette période. Les essais de thermo-palpation et de thermo-diagnostic profond qui ont préoccupé tant d'auteurs nous paraissent actuellement comme dépourvus de bases. Nous savons que la température cutanée dépend avant tout de facteurs circulatoires et nerveux superficiels, mais qu'elle est peu influencée par la température des organes profonds (thorax, abdomen). Les discussions de cette période et les conclusions contradictoires qui la caractérise, nous paraissent dues à l'emploi des thermomètres à liquide (mercure, alcool), que nous considérons comme des instruments très lents dont le contact peut modifier la température cutanée qu'il s'agit de mesurer.

Pendant la troisième période, on étudie les divers facteurs physiologiques locaux dont la connaissance préalable est indispensable à une bonne interprétation des états pathologiques. Les mesures sont faites avec des couples thermo-électriques ou des radiomètres à mercure. En France, Babinski insiste à plusieurs

reprises sur les perturbations thermiques consécutives aux maladies du système nerveux. Vigne H. utilise le thermomètre au pronostic de plaie de guerre, chapitre qui, malheureusement aujourd'hui, a acquis de nouveau une importance considérable. Enfin, on ne saurait passer sous silence l'influence considérable des travaux de Leriche sur la sympathectomie, et son rapport avec la température cutanée. Malgré les travaux que nous venons de citer, l'étude de la température cutanéenne ne s'est pas développée. On doit à Saidman une reprise systématique des recherches qu'il a pu réaliser, grâce au dispositif qu'il a créé pour ses études. De 1926 jusqu'en 1932, il a utilisé un radiomètre, de façon à déterminer le rayonnement thermique de la peau. A cette période correspondent les publications qu'il a faites avec Guy Laroche et la thèse de leur élève Moscovici.

A partir de 1932, il emploie un dispositif simplifié, donnant la température cutanée par contact avec un couple thermo-électrique et un galvanomètre à lecture directe. Sous sa direction, plus de 150.000 mesures sont faites à Aix-les-Bains et plus de 100.000 à l'Institut d'Actinologie de Valauris. Divers facteurs physiologiques et pathologiques sont étudiés, un certain nombre de ces recherches sont encore inédites, et d'autres sont à mentionner pour la première fois dans cet exposé. L'école scandinave a abordé un grand nombre de travaux, dont l'intérêt, surtout au point de vue chirurgical, est considérable. Ipsen s'est intéressé à la thermométrie cutanée à la suite des travaux de Leriche ; Foged continue les travaux d'Ipsen. Depuis Axthausen, Hohwu, Christiansen, Liedberg, Lamholt, Dahl, Kirk, etc... publient des résultats dans des différentes spécialités. Les travaux de Krogh sur la circulation sanguine et ses modifications sont universellement connus.

L'école allemande contemporaine est représentée en premier lieu par Rubner et ses élèves, Kisskalt, Gobet, Bramick, Buttner, Pfleiderer, Rumpel, qui étudient le problème au point de vue physiologique.

Claus et Bingel, Biach et Bauer, Mainone, étudient les affections neurologiques, Schelble, Mendelsohn publient des résultats sur la température cutanée des enfants. Mau Weisz étudient les modifications thermiques des arthropathies. Le rapport de la température cutanée et la fièvre est étudié par Fischer et d'autres.

Enfin, nous arrivons à l'école américaine qui est représentée en premier lieu par Benedict, Dubois, Hardy, Bierman, etc... Les recherches seront principalement poursuivies au point de vue physiologique. L'étude de réflexe vasculaire préoccupe les expérimentateurs en raison du grand nombre des affections vasculaires qu'on trouve en Amérique du Nord, dans les grandes villes. Les résultats des différentes interventions vasculaires et sympathiques sont examinés et les malades suivis dans la période post-opératoire, tant au point de vue fonctionnel que thermométrique. Coller et Maddock, Gibbon et Landis, Phelps et Lawrence, Freeman et Nickerson, publient des travaux dans cet ordre d'idées.

Citons pour d'autres pays, le travail de Filatov sur les suites opératoires des différentes interventions sur le sympathique, qui agrandit considérablement le nombre des observations. En Suisse, l'étude climatologique de Dorno et Lœwy et son influence sur la température cutanée fut faite par Lœwy.

Dans les Indes, des études sur la température cutanée sont poursuivies sous la direction de Mehtan dans l'Etat de Jamnagar, et dont les résultats ne manqueront pas d'intérêt, vu le climat différent et la pathologie particulière.

Dans cet abrégé de l'histoire de la température cutanée, nous tirons les conclusions suivantes :

L'importance de l'appareillage qui joue un rôle capital puisque les températures trouvées ne sont pas identiques. A l'heure actuelle, le couple thermo-électrique est de beaucoup le plus employé ; viennent ensuite les radiomètres et les thermomètres à pile, et le thermomètre à mercure, qui est encore employé par Ipsen et les Dannois.

LA TEMPÉRATURE CUTANÉE DANS LE CADRE DU MÉTABOLISME DE LA CHALEUR

ISOLATION. VASCULARISATION CUTANÉE TEMPÉRATURES INTÉRIEURES PRODUCTION DE LA CHALEUR

Pour maintenir son équilibre thermique, l'organisme humain doit dépenser une quantité de chaleur égale à celle qu'il produit. Et ce sont des téguments qui constituent la surface de contact entre l'organisme et le milieu ambiant. La T. C. de la peau est le résultat d'un équilibre entre l'apport de chaleur de l'intérieur de l'organisme vers la peau et la déperdition totale calorique de la peau vers le milieu ambiant.

Les nombreux facteurs qui entrent en jeu pour régler ce mécanisme doivent donc être pris en considération. La peau, par sa couche graisseuse sous-cutanée, est un mauvais conducteur de chaleur ; le fonctionnement des vaisseaux en constitue le régulateur principal de chaleur par leur peu de vaso-dilatation et vaso-constriction, qui se trouve sous la dépendance du système nerveux central.

Si la peau n'était pas vascularisée, des foyers de très hautes températures pourraient se former et se conserver sans qu'il y ait pour cela une perte calorique appréciable. La température centrale dépendrait alors de la production calorique. Quoique la couche cornée de l'épiderme ait un plus grand pouvoir d'isolement que la graisse, cette couche est restée trop mince pour pouvoir jouer un plus grand rôle que le tissu cellulaire sous-cutané. La qualité de l'isolement dépend de la plus petite quantité de chaleur qui quitte la surface cutanée dans des conditions déterminées ; il s'agit ici essentiellement d'une forme pure de conductibilité thermique. Ceci est important pour le métabolisme de la chaleur, si le milieu extérieur est froid ; la tempéra-

ture de la peau est alors très basse dans ces conditions et la différence avec la température centrale est grande.

Le régulateur le plus important du courant thermique est la vascularisation de la circulation sanguine cutanée. L'isolateur est en quelque sorte brisé par un transfert en masse de sang chaud. A mesure que la vascularisation est plus intense, la T. C. s'élève en même temps que la différence entre la température centrale et la température de la peau baisse et que la perte thermique augmente ; ainsi donc ; la quantité statique de sang n'a pas d'influence pour le transport de la chaleur.

La rougeur de la peau n'indique pas forcément une augmentation de la circulation sanguine ; ce qui importe surtout, c'est le tonus artériel et celui des artérioles dans la région examinée qui est régularisé par un système réflexe.

La déperdition calorique se fait par plusieurs voies, dont deux principales : la vaporisation d'eau et le rayonnement de la peau (90 % de la chaleur produite passe par la peau) des 10 % qui restent, 8 % passent par le poumon et les 2 % par des processus moins bien établis. Cette déperdition dépend aussi d'un nombre de facteurs comme la radiation, la conduction, la convection, l'évaporation et la perspication.

La chaleur rayonnée, qui peut être mesurée à l'aide du thermomètre constitue la chaleur sensible ; cependant que la chaleur de vaporisation qui ne pourrait être connue autrement que par la pesée, constitue la chaleur latente en vaporisation. Pour un sujet au repos, la chaleur latente de vaporisation est presque constante, cependant que la chaleur rayonnée qui subit l'influence de la température extérieure, constitue la variable de déperdition calorique. Au travail, les rapports entre la chaleur rayonnée et la chaleur perdue par vaporisation sont changés. La chaleur perdue de vaporisation s'accroît beaucoup plus rapidement que la chaleur rayonnée. On évalue à 75 % la chaleur perdue par rayonnement. Il est malheureusement très difficile de mesurer le rayonnement intégral de la peau, et ceci à cause de la distribution inégale de la chaleur.

Ce sont surtout les auteurs américains qui se sont attachés à trouver, par différents appareils, plus compliqués les uns que les autres, pour la pratique et afin d'essayer de résoudre ce problème. Ici, il faut citer les noms de Dubois, J.-D. Hardy et Joderstrom.

En France, les mêmes études furent faites par Moscovici et J. Saidman. déterminant les variations du rayonnement moyen de chaleur de la peau sous l'influence d'un certain nombre de facteurs tels que le travail, l'alimentation, certaines affections, etc...

* * *

La conduction est plus difficile à mesurer. La température de l'air passe en ligne droite de la peau vers l'extérieur tant qu'on se trouve à proximité de la peau. L'étude de la température de l'air dans les intervalles d'un 1/2 et 1 cm. 1/2 de la peau, on pourra, par la loi de Biot, évaluer le nombre des calories qui passent par cette couche d'air. La constante de la conduction de chaleur de l'air varie suivant les auteurs allemands, et se trouve à : 0,000056.

La convection est la déperdition de chaleur produite lorsque l'air ambiant est en mouvement.

La convection peut être divisée en deux parties :

— le courant libre se produit quand l'air extérieur est plus chaud ;

— le courant forcé au contraire, se produit si l'air extérieur est mis en mouvement par une force extérieure. Il est nécessaire d'éliminer, au moment des mesures, tous les courants forcés, car, tandis que la convection sera presque nulle le sujet étant au repos, et couché dans une chambre à l'abri des courants d'air, ce facteur deviendrait important dans le cas contraire.

La position du sujet intervient ici d'une façon remarquable. Ainsi, un sujet couché pieds joints, bien calé au tronc, présentera une surface de convection moins grande qu'un sujet à bras et jambes écartés.

L'évaporation présente une partie importante de la déperdition calorique totale de l'organisme.

Normalement, Ipsen, à la suite de ces expériences, trouve qu'un individu couché, produisant 2.200 grandes calories, perd 550 grandes calories par évaporation, c'est-à-dire 1/4 de la chaleur totale qu'il produit. Benedict et Root estiment qu'un tiers est la quantité de chaleur qui se perd par évaporation. En général, on admet que l'évaporation constitue 25 % de la déperdition

totale calorique. Cette évaporation se fait par deux méthodes, les 2/3 par la peau et le dernier tiers par le poumon.

Par la peau, l'évaporation se fait par deux processus :

1° par la sudation, qui est un facteur physiologique ;

2° par la perspication insensible qui est un facteur purement physique. La perspication insensible correspond à l'évaporation qui passe à travers l'épiderme. Ipsen évalue à 14 gr. d'eau par m^2 et par heure ce phénomène.

Normalement, au repos et dans une température ambiante normale, toute l'évaporation se fait par perspication, car la sudation ne constitue qu'une réserve physiologique. Le taux de 25% de déperdition calorique par l'évaporation sera atteint dans les conditions suivantes : le sujet au repos, la chambre avec une température ambiante de 26° sans courant d'air.

Influences sur la température cutanée.

Conditions intérieures.

Age. — Il est logique d'admettre que la température cutanée varie avec l'âge, si l'on se rappelle que dans les calculs faits pour le métabolisme basal, on prend comme donnée de rayonnement par mètre carré de surface de la peau, des chiffres qui s'abaissent à mesure que l'âge s'élève.

Ces chiffres sont d'ailleurs théoriques, car, si le rayonnement était simplement une fonction de l'âge, on pourrait calculer aisément à quelle température moyenne il correspond (le rayonnement étant proportionnel à la 4e puissance de la température absolue).

Dans la pratique de la thermométrie cutanée, les facteurs de l'âge ont été discutés : selon Cobet, l'âge aurait peu d'importance pour la température de la peau ; cet auteur trouve cependant des températures plus élevées chez les enfants maigres. Kuntrel et Talbot arrivent à des conclusions opposées chez les enfants de moins de 8 ans (température plus basse). Talbot et Bates ayant examiné quinze points chez des enfants de 3 mois à 12 ans, trouvent des chiffres plus bas que ceux de Benedict

pour l'adulte. Toutes ces mesures sont difficilement contrôlables: on ne tient pas compte de l'influence des vêtements, les enfants ont les membres inférieurs plus libres et plus découverts que l'adulte.

En outre, l'enfant peut être plus instable au point de vue thermique que l'adulte; la question est bien connue chez les nourrissons, surtout les prématurés, dont la température, même rectale, subit les influences thermiques externes. Schelble et Mendelsohn trouvent, non seulement des différences individuelles, mais dans l'ensemble, un refroidissement cutané chez les prématurés. La même constatation est valable pour les nourrissons atrepsiques, qui ressemblent davantage aux prématurés qu'aux autres enfants normaux.

Des variations qui existent entre l'état de veille et de sommeil chez l'adulte (Kirk) ne se retrouvent pas chez l'enfant (Scheble); il n'y a pas d'influence de la sudation qui diminue chez l'adulte au cours des premières heures du sommeil (Czerny).

Nous-mêmes, puisant dans les statistiques que Saidman a établis chez les malades hospitalisées à l'Institut d'Actinologie de Vallauris, arrivons aux conclusions suivantes :

Les moyennes sont d'environ d'un demi degré plus élevées chez les enfants, mais il y a lieu de tenir compte du sexe et de la température ambiante. Voici les chiffres obtenus :

Garçons (36 sujets examinés)	32°8
Hommes adultes (243 sujets)	32°45
Fillettes (54 sujets)	32°
Femmes et jeunes filles (300 sujets)	31°43

Quant à l'influence de la température ambiante, elle intervient surtout pour les basses températures; les fillettes ayant 2° de moins en moyenne, lorsque la température ambiante tombe au-dessous de 14°. Par contre, à partir de 15°, les températures moyennes sont identiques :

Température ambiante	15° à 19°	Au-dessus de 20°
15 à 19°	Garçons	Filles
	32°5 (14 cas)	32°4 (34 sujets)
Au-dessus de 20°	33°2 (14 sujets)	33°5 (12 sujets)

En somme, les fillettes subissent davantage que les garçons les influences de la température ambiante.

Pour conclure, nous rappelons que chez le nourrisson les fonctions thermo-régulatrices ne sont pas encore bien établies ; l'enfant garde une certaine tendance à l'instabilité, les enfants maigres auront des températures relativement élevées.

Pour les adultes, les chiffres varient suivant la constitution et le sexe.

Chez le vieillard, il est logique d'admettre un certain état d'abaissement de la température cutanée, mais le rôle de l'âge est en partie compensé par l'amaigrissement physiologique sénile.

La différence qui existe chez l'adulte en fonction du sexe — la femme étant plus froide au point de vue thermique — disparaît au cours de la vieillesse. En outre, les perturbations au niveau des membres, liées à la sclérose vasculaire, entraînent des refroidissements périphériques plus marqués.

Toutefois, nous devons faire remarquer que Gelband, ayant examiné 14 malades âgés de 65 à 87 ans, dans le Service du Professeur Chevassu, et présentant des troubles urinaires légers dus à une hypertrophie de la prostate, et qui n'ont pas été obligés de s'aliter, il a observé que leur T. C. M. était semblable à celle des adultes. Les chiffres trouvés varient entre 29°8 (un seul cas) et 33°4. La moyenne est de 31°7.

Les recherches faites sur des femmes du même âge ont donné des chiffres plus bas.

La constitution du sujet interviendra d'une façon importante. Les obèses auront une T. C. M. abaissée, tandis que les maigres auront tendance à présenter une T. C. M. élevée. Ceci s'explique par le fait que la couche graisseuse est un mauvais conducteur de chaleur et, qu'en plus, elle est peu vascularisée. L'illustration par excellence est représentée par le syndrome de Babinski Frœlich ou la T. C. M. au niveau des différentes couches graisseuses est extrêmement abaissée, mais reste normale au niveau des parties non envahies par la graisse.

Le sexe du sujet joue probablement un rôle ; les femmes auront une T. C. M. plus abaissée que celle des hommes. Bonnenkamp évalue cette différence de 1/2 à 1°, expliquant le phénomène par la surface plus grande de radiation. Au moment de la vieillesse, leur T. C. M. se rapproche un peu plus de celle des hommes.

Un autre groupe d'influences a comme caractères communs l'augmentation de la production thermique. Citons à ce sujet

l'Alimentation, le Travail physique, la Fièvre, l'Excitation psychique et les Médicaments.

Alimentation. — Après l'absorption d'aliments riches en substances albuminoïdes, nous observons des élévations de T. C., car il est admis que les protéines et les graisses augmentent l'activité dynamique spécifique.

Chez un homme de 50 ans, un repas de 150 gr. de viande, 50 gr. de beurre et 100 gr. de pain, fait passer la température moyenne de la peau de 33°1 à 33°7. Il faudrait tenir compte, dans l'interprétation de ces résultats, du fait que la température extérieure peut changer légèrement du matin à 3 heures de l'après-midi.

Pour établir d'une façon très précise l'action exacte des aliments, il faudrait prendre les mesures de rayonnement dans une pièce à température constante. Chez deux sujets (Mme M... et M. H...) l'ingestion de 150 gr. de viande, 50 gr. de beurre et 100 gr. de pain, produit une élévation de la température moyenne de la peau de 6 dixièmes de degré pour l'un et de 1 degré pour l'autre. Chez un 3e (Mme G.), la température étant prise dans les conditions requises, nous avons noté un abaissement de la T. C. M. de 3/10e de degré.

Le travail. — C'est un phénomène absolument logique que la température centrale monte à l'occasion d'efforts physiques ; grâce à ceci, ce ne sont pas seulement les réactions chimiques qui sont accélérées comme on l'admet, mais on ménage la circulation générale, car la circulation principale nécessite moins de sang, et les tissus qui travaillent sont aussi mieux ravitaillés.

Ceci est en rapport avec le fait que les températures centrales deviennent inférieures à mesure que l'entraînement augmente. Cependant, nous avons affaire à des déplacements caloriques plus ou moins importants dans l'économie calorique, si bien que nous ne pouvons pas conclure des relations quantitatives entre la production calorique et la température cutanée.

Tous les auteurs cités par Cobet dans son article paru en 1926 avaient trouvé que la température de la peau s'élève après le travail.

Ce n'est que ces dernières années que Benedict, à la suite d'une série de recherches sur l'action du travail, sur la température de

la peau, trouve que la course à pied et le canotage font monter la température de la peau au niveau des membres et l'abaissent au niveau du tronc. Seligman rapporte, dans sa thèse, une série d'expériences à la suite desquelles il conclut aussi que la température de la peau s'élève localement au niveau des muscles qui travaillent, mais s'abaisse à distance.

Comment expliquer ce refroidissement de la peau à distance, qui paraît paradoxal ? Tant que les mesures de la T. C. ont été faites avec l'appareil de Benedict appliqué directement sur la peau, on pouvait se demander si la vaporisation d'eau chargée de sel, plus intense dans certaines régions, ne pouvait pas faire naître un courant de sens contraire à celui provoqué par l'échauffement de la pile. Cette explication n'est plus valable pour les mesures faites à distance, la pile étant protégée par un écran. On pourrait supposer que l'évaporation d'eau, très intense à distance, provoque un refroidissement de la peau, cependant qu'au niveau des muscles qui travaillent, la vaporisation moindre permet de mesurer l'augmentation du rayonnement, plus grande à ce niveau.

Les mesures de température cutanée faites une heure après le travail montrent que les régions refroidies reviennent à peu près à leur température normale, cependant qu'au niveau des muscles qui ont travaillé, la température qui avait augmenté continue à rester élevée.

Fièvre. — Au moment où la fièvre monte, la peau est relativement froide et sèche, surtout pendant les frissons. La baisse de la température centrale est souvent en rapport avec la baisse de la température cutanée, à laquelle suit (c'est particulièrement net en cas de sueurs) une baisse de la température cutanée avant la température centrale, indiquant une augmentation de la transpiration cutanée.

Sans ce facteur, des chutes si brutales de la température centrale, comme on en voit si souvent, seraient impossibles. Pendant la fièvre on assisterait à de grandes variations locales sur la T. C.

Excitation psychique. — On sait que l'excitation psychique détermine une augmentation des échanges gazeux. On ne peut, par conséquent, pas s'attendre à une influence unique sur la température cutanée, puisque le phénomène principal dépend aussi de l'origine de l'excitation psychique.

Médicaments.— Les antipyrétiques déterminent des chutes thermiques ayant les conséquences ci-dessus décrites. La thyroïdine à hautes doses augmente surtout les températures cutanées des extrémités, surtout s'il y a des phénomènes angiospasmodiques concomitants. L'alcool détermine une augmentation de la T. C. et empêche l'action thermo-régulatrice de la circulation cutanée, si le milieu extérieur est froid, tandis que l'action frénatrice de la transpiration reste conservée. Le nitrite d'amyle aurait une action analogue. La pilocarpine détermine une baisse de la T. C. par une augmentation de la transpiration.

II. — Conditions de surface.

Rayonnement cutané. — L'étude du rayonnement cutané nous intéresse pour plusieurs raisons, d'abord parce que ce rayonnement est une fonction directe de la température de la surface de la peau, et que, de ce fait, il suffit de mesurer la radiation émise, pour calculer la température : c'est le principe des radiomètres, déjà exposé plus haut.

Ensuite, le rayonnement cutané nous intéresse parce que c'est un des facteurs les plus importants de la déperdition calorique chez l'homme, et qu'il joue un rôle capital au point de vue physiologique : environ la moitié (nous verrons plus bas des chiffres plus précis, variant suivant les auteurs) des calories dont notre organisme a besoin se transforme en rayonnement.

Les rayons sont des infra-rouges de grande longueur d'onde, de 3 à 50 millièmes de millimètres. Ils sont analogues aux rayons solaires s'ils n'existent qu'en faible quantité dans le rayonnement qui nous vient du soleil, parce qu'ils sont absorbés par l'atmosphère ; ils traversent en partie des plaques en sel gemme ou des feuilles de cellophane, ou des lames très minces de mica ; par contre, on ne saurait les déceler à travers une lame de verre ou de quartz (sauf pour les épaisseurs infimes). En échange, les métaux les réfléchissent remarquablement et pourraient servir pour les concentrer sur les radiomètres.

Nous n'insisterons pas sur la qualité des radiations cutanées qui est à peu près identique sur les diverses parties du corps,

en ce sens que les longueurs d'onde qui déterminent leurs propriétés sont pratiquement les mêmes.

C'est la qualité des radiations qui varie et on le constate aisément avec un radiomètre. Elle paraît même s'annuler pour certaines parties froides du corps, par exemple, lorsque les pieds ont la même température que l'air ambiant. En réalité, c'est le « bilan du rayonnement » tel que le nomme Saidman, qui s'annule. On doit donc distinguer le rayonnement physique dont l'étude est essentiellement théorique, du rayonnement mesurable dans la pratique (excès de rayonnement cutané sur celui des milieux ambiants) et qui intervient dans le métabolisme.

Au point de vue physique, la peau rayonne comme un corps noir, un tel corps étant par définition celui qui absorbe totalement les radiations ; pour nous permettre une image comparative, nous dirions que si nos yeux pouvaient voir l'infra-rouge, toutes les races paraîtraient noires. Le fait que la peau humaine se comporte au point de vue du rayonnement comme un « corps noir » défini par les physiciens, a été établi par Abbot et Aldrich, par Bramick et Cobet, par Saidman, par Hardy, par Buttner. Ce dernier a contesté toutefois que le rayonnement atteigne 100 % de celui prévu par la théorie ; admettant qu'une certaine réflexion existe dans tout le spectre, il réduit l'émission à 94 % ; il est possible qu'une légère réduction doive être établie du fait de la réflexion, mais elle ne semble pas atteindre 6 %.

Quoi qu'il en soit, ce léger décalage n'empêche pas d'utiliser pour les recherches biologiques les lois bien calculées par les physiciens qui se sont occupés du « corps noir » en général. Celle qui nous intéresse au point de vue quantitatif indique que le rayonnement est proportionnel à la quatrième puissance de la température absolue du corps émetteur. Par exemple, si la température absolue double, le rayonnement augmente dans la proportion de $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ fois. Rappelons que la température absolue se calcule en degrés de Celsius, en ajoutant 273° à la température habituelle lue avec un thermomètre ordinaire. Donc, si la surface cutanée est à 33°, la valeur de la température absolue est de :

$$273 + 33 = 306$$

En portant à la quatrième puissance, les températures qui

nous intéressent au point de vue physiologique, on obtient les proportions relatives suivantes :

0° (glace fondante)	556
18°	718
25°	789
30°	844
33°	877
35°	900
37°	924

En résumé, lorsque la température cutanée monte de 25° à 37° le rayonnement augmente d'un sixième environ.

Mais, en fait, le corps émetteur ne se trouve pas isolé dans un espace vide ; il reçoit par conséquent, un rayonnement thermique provenant des objets environnants et des murs de la chambre où il se trouve, etc... On doit donc lui appliquer une formule provenant de la loi de Stephan-Boltzmann :

$$q = 1.37 \times 10^{-12} (T_1^4 - T_2^4)$$

par centimètre carré de surface et par seconde.

La quantité q est exprimée en petites calories.

T et T sont les températures absolues du corps radiateur et du milieu ambiant.

On peut simplifier le calcul en adoptant un chiffre intermédiaire T_3 . On obtiendrait ainsi :

$$q = 1.37 \times 10^{-12} \times 4 T_3^3 (T_1 - T_2)$$

En mettant $T_3 = 300$, on obtient une formule plus simple, citée par Ipsen :

$$q = 1.5 \times 10 (T_1 - T_2)$$

ou en grandes calories heure, utilisées par les physiologistes :

$$Q = 5.4^4 (T_a - T_p)$$

T_p étant la température moyenne de la peau et T_a celle de l'air ambiant.

Ludeling pense que la loi de Stéphan-Boltzmann ne s'applique que dans les cas où l'air ambiant se trouve à une température plus basse que celle de la peau et où les murs de la pièce d'examen sont eux-mêmes un peu plus chauds que l'air.

En réalité, la surface rayonnante de la peau reçoit à son tour diverses radiations susceptibles de l'influencer : en éliminant le cas d'un radiateur de chauffage existant dans la pièce ou d'un faisceau de rayons solaires qui élèverait sensiblement la température cutanée, il nous reste un ensemble de radiations émises par les murs et les objets environnants, qui intervient plus ou moins. Il ne s'agit donc pas seulement d'une déperdition calorique par rayonnement, mais d'un *bilan* entre l'énergie rayonnée et l'énergie absorbée par la peau.

Une mention particulière doit être faite pour les surfaces qui ne sont pas directement exposées à l'air ; elles rayonnent évidemment en fonction de leur température, mais elles reçoivent un rayonnement secondaire des vêtements qui les entourent.

Enfin, la forme et la position de la surface rayonnante interviennent comme des facteurs non négligeables ; ainsi, la main largement ouverte a une surface rayonnante plus grande que la main à moitié fermée. On arrive ainsi à la notion de la surface réelle ou plus exactement à la surface équivalente de radiation du corps humain.

C'est une question qui a préoccupé un certain nombre de chercheurs, étant donné que la radiation totale de l'organisme dépend de la surface rayonnante. Rubner a constaté qu'un sujet habillé présente une surface de 21.923 cm^2, mais que 3.129 cm^2 ne participent pas au rayonnement extérieur.

La surface du corps humain peut être évaluée suivant trois principales méthodes :

1° photographique ;
2° entourage de papier ;
3° chargement électrique.

Mais l'existence de plis, le fait que des surfaces se trouvent en regard et échangent leurs radiations, la présence de régions pileuses, réduisent en fait l'énergie globale du rayonnement. C'est pourquoi, au point de vue pratique, on cherche à définir la surface équivalente qui donnerait la même quantité globale d'énergie, avec un rendement de 99 %.

Malheureusement, les résultats publiés par divers auteurs sont très discordants : Hardy et Dubois trouvent que la surface équivalente est de 78 % de la surface réelle ; Bonnenkampf et Ernst admettent 85 %, chiffres variant légèrement avec le sexe ;

81 % chez les hommes, 86 % chez les femmes (Bonnenkampf et Bandow). Bedford trouve une surface équivalente de 50 % chez un sujet mis en boule. Winslow, Herrington et Gagge obtiennent 75 % chez les sujets assis.

L'importance de la position du sujet est si grande que Bonnenkamp et Pasquay affirment avoir trouvé chez le même sujet une surface maxima de 24.500 cm², qui tombe à une surface équivalente de 13.900 dans une position normale, et à 6.150 lorsqu'il se trouve dans une attitude de flexion en « boule ».

Ces divergences rendent bien précaires les chiffres qui sont pris comme base pour le métabolisme basal ; la notion du métabolisme de base se heurte à de multiples objections, sur lesquelles nous reviendrons plus loin ; nous ne pouvons parler ici que du facteur « rayonnement » qui correspond à un grand nombre de calories. On a essayé de chiffrer la part du rayonnement dans la dépense totale énergétique de l'organisme humain. Helmhorltz a admis qu'il correspond à 80 %, Benedict a trouvé 75 %, Viererdt le même taux de 75 %, Bonnenkampf et Ernst 70 %, Hardy et Dubois 58 %, Rubner 43 %, et Buttner 42 % seulement.

Tout cela résulte de méthodes de mesures différentes et de causes d'erreur attribuant des pertes de calories au rayonnement, alors qu'il s'agit en réalité, d'autres facteurs. Comme nous l'avons déjà dit plus haut, on confond les courants de convection, si difficiles à mesurer, avec les pertes dues à la radiation. Si l'on pouvait enfermer un être humain dans un immense globe en sel gemme ou en matière perméable aux radiations, mais arrêtant les courants de convection et de vaporisation, on s'apercevrait que la quantité d'énergie, compte tenu du pourcentage d'absorption de la paroi, est encore moindre.

Il est évident que le rayonnement, la température ambiante, jouent un rôle essentiel. A une température voisine de 35° la déperdition par rayonnement tomberait à 0, parce que les dépenses équivalent aux recettes.

III. — Conditions météorologiques.

Il faut toujours tenir compte des conditions extérieures quand on mesure, que ce soit dans une chambre fermée ou en dehors.

On s'est efforcé de déterminer l'influence des facteurs météorologiques sur la température cutanée. Le grand nombre des conditions extérieures donne des résultats peu nets. Hill et Dorno se sont efforcés de créer une constante unique comme expression d'ensemble de toutes les conditions extérieures : c'est la « constante de refroidissement ».

Selon les conditions de surface, il y a beaucoup de constantes de refroidissement. Pour le corps humain, il n'y en a qu'une seule qui puisse être juste? Malheureusement, les instruments de Hill et de Davos ne donnent jamais la vraie constante de refroidissement, car ces instruments réagissent différemment du corps humain, en ce qui concerne les conditions de rayonnement, la perte thermique, la conduction, et surtout par rapport à la 0 de la surface ? Tout calcul est impossible. On a créé l'instrument de Pfleiderer-Buttner dont les conditions de surface correspondent à celles du corps. Cet instrument a donné de bons résultats dans la pratique des recherches physiologiques, et dans le dosage climathérapeutique.

L'instrument mesure en unités l'action thermique de la T de l'air, du rayonnement réfléchi ; ces valeurs sont dans les mêmes proportions chez l'homme moyen.

Ceci est valable pour toutes les combinaisons météorologiques dans les limites supportables pour un homme nu.

La température sous-cutanée.

En général, la température cutanée baisse du centre vers la périphérie, mais d'une façon très irrégulière ; les tissus qui sont bien vascularisés montrent une certaine différence de température avec la température centrale, et ont, par conséquent, un plus petit potentiel thermique (temperaturgefalle). Celui-ci peut être très élevé dans les tissus mal irrigués, comme par exemple la couche cornée. Un potentiel thermique élevé rend difficile toute appréciation de la température sous-cutanée, car il est difficile de déterminer la profondeur de l'endroit où l'on mesure ; une autre source d'erreur est liée au corps mensurateur lui-même. La piqûre irrite d'autre part les tissus, mais c'est surtout l'anesthésie locale qui altère la peau. Ces circonstances entraînent

divers inconvénients dans l'utilisation de la thermométrie sous-cutanée. (Thermométrie de la profondeur de Toudek.)

B. Toudek a, le premier, utilisé la thermométrie sous-cutanée, afin d'étudier l'action en profondeur des traitements par la chaleur agissant sur la peau. Des recherches analogues furent entreprises par C. Sonne, A. Lœwy. Fait curieux, Sonne cite une température de 47° 7 à une profondeur de 5 mm. après une irradiation à l'aide d'une lampe à arc ; c'est cependant un résultat qui a été calculé dans de mauvaises conditions, et qui diffère de 4° du résultat réel. Lœwy et Dono ont trouvé la température de 39 — 40° à une profondeur de 2 cm. 1/2, à la suite d'une irradiation solaire. On ne comprend pas très bien pourquoi ces auteurs admettent que le courant thermique a une direction centrifuge. R. Brittner a trouvé qu'à l'occasion de l'apport d'une grande quantité de chaleur locale, le potentiel thermique a une direction centripète. Des différences spectrales n'ont pas entraîné des différences de température, cependant on a noté de grandes différences de sensibilité et de tolérance. Il a recherché en plus, à l'aide d'enregistrements simultanés, la capacité de conduction thermique (la capacité apparente de conduction thermique) et les variations circulatoires. W. Schultze a fait des mesures de la température sous-cutanée en étudiant le rôle de la constante de refroidissement. Il pense que la température sous-cutanée est plus importante que la température cutanée, car c'est elle qui est à considérer dans l'économie thermique, en ce qui concerne l'influence des conditions extérieures, et, d'autre part Ph. Keller a montré que c'est la couche à 0 mm. 5 de la peau qui joue un rôle décisif dans la perception thermique. Nous ne sommes pas de l'avis de M. Schultze, car nous avons pu établir les relations existantes entre la constante de refroidissement et la température cutanée-relations qu'il ignorait. Des rapports identiques existent entre la température cutanée et la constante de refroidissement. Pour éviter la source d'erreur d'ordre thermique, on utilise des instruments longs et minces, qui sont introduits presque parallèlement. L'instrument cité par Zondek et utilisé aussi par Ph. Keller, Lœwy-Dorno est un petit thermomètre Hg max. qui se trouve dans un étui nickelé d'une épaisseur de 1 mm. 85 et d'une longueur de 10 cm. Le récipient de mercure a une longueur de 25 à 30 mm. La piqûre ainsi que le maniement de cet instrument friable demandent une précaution infi-

nie. On mesure pendant 1/2'. Comme le récipient de mercure est très long, il sert davantage dans les mesures de la température des muscles, du foie, du poumon, etc..., et pour la mesure sous-cutanée.

La méthode thermo-électrique est beaucoup plus précise. Sonne, W. Schultze (fabrication Papowerk-Hannover) et R. Buttner (fabrication originale) utilisent des aiguilles d'acier qui contiennent dans leur axe un fil isolé ; son épaisseur est de 7 mm. sa longueur 4 cm. Ce qui était particulièrement difficile, c'était le choix du fil d'acier qui mène à la bouteille thermique ; il s'agissait d'éviter la formation d'éléments thermiques parasites. La fabrication Hartmann et Braun nous a donné de très bons résultats.

Différences de températures cutanées locales.

Dans les chapitres précédents, nous avons passé en revue les influences des conditions internes de surfaces, et externes sur la température cutanée. Mais chaque petite surface cutanée a son économie thermique propre. On conçoit ainsi aisément qu'une combinaison variable de ces conditions peut donner de grandes différences locales de la température cutanée. Donnons une place à part aux conditions internes. Ici, la circulation sanguine cutanée est d'une signification particulière, car elle peut varier sous diverses influences locales. L'effet peut être limité sur une petite surface ; cette excitation peut cependant intéresser aussi par voie réflexe une plus ou moins grande partie du territoire vasculaire intéressé. La conductibilité thermique peut également jouer un rôle, ainsi, par exemple, la température cutanée au niveau des artères et des veines superficielles est beaucoup plus élevée, le plus souvent. Si le territoire d'origine de la veine superficielle est froid, la température cutanée de cette veine peut être abaissée. Shade a démontré la formation de la chaleur locale au niveau des foyers d'inflammation. L'opinion défendue autrefois par Benzier et Jonas qu'il existerait une projection thermique des organes sur la surface et qui permettrait une palpation thermique de ces organes, n'a pas résisté à la critique. Le résultat de Talbot d'une température cutanée de 38°2 au niveau de

la pointe du cœur, contre 31°8 au niveau de la joue, n'est pas probable. Quant aux conditions locales de surface, il faut considérer le degré de la courbure de la superficie. Les parties saillantes et très courbées du corps perdent relativement plus de chaleur, et ont, par conséquent, la circulation sanguine cutanée restant égale, une température cutanée plus basse. S'il y a en plus un obstacle à la circulation de la peau, la température cutanée peut atteindre au taux très bas. Ceci est valable pour le nez, les oreilles, les extrémités, surtout les doigts et les orteils et l'expérience prouve ces faits par la fréquence de gelure de ces parties du corps. Les parties couvertes ou poilues perdent moins de chaleur. A partir d'une certaine épaisseur des poils, la peau ne peut être considérée comme non couverte. Quant au dépôt huileux ou graisseux, nous n'y reviendrons pas. Les pigmentations locales peuvent présenter, à l'occasion des irradiations, une température cutanée plus élevée, si la transpiration locale activée ne neutralise pas cet effet. Le degré de l'humidité locale de la peau a une influence prépondérante sur la topographie.

Symétrie des températures cutanées.

Même s'il est vrai et démontré qu'il existe des différences locales de température cutanée, une question reste encore discutée parmi les spécialistes de la thermométrie cutanée :

Deux points symétriques, situés l'un à droite et l'autre à gauche de la ligne médiane, ont-ils la même température ?

Les uns admettent cette symétrie d'une façon quasi absolue, tandis que les autres considèrent comme normaux des écarts atteignant un degré. Dans la pratique, la question a une grande importance lorsqu'il faut interpréter la valeur séméiologique d'un écart thermique constaté au cours d'examen chez les malades atteints d'affections articulaires ou neuro-circulatoires.

Notre Maître J. Saidman, qui a pris plus de 100.000 mesures chez un très grand nombre de sujets normaux et pathologiques, est très catégorique à ce sujet, il affirme n'avoir jamais rencontré un écart thermique d'un demi degré entre deux points symétriques, sans trouver en même temps une explication géné-

ralement pathologique, parfois physiologique ou fonctionnelle : par exemple, au niveau des membres supérieurs, on observe des différences chez les ouvriers ou les sujets maigres, utilisant inégalement leurs membres.

Il faut tenir compte, lorsqu'on trouve des écarts thermiques entre deux points symétriques, d'une série de causes d'erreur, ainsi on n'apprécie pas toujours à l'œil l'égalité de distance de la ligne médiane, l'égalité des hauteurs, la symétrie des dispositions, en outre, le fait simple de faire des mesures à des moments différents explique des divergences thermiques, ainsi, au lieu de mesurer II points sur le genou droit, puis II points sur le genou gauche, nous déplaçons le thermomètre alternativement à droite et à gauche, pour chaque point.

En outre, il est probable que le simple fait d'exercer une pression au niveau d'un point peut entraîner un réflexe vaso-constricteur du côté opposé. Aussi, faut-il être assez large dans l'interprétation et admettre que dans la pratique, on peut trouver des petites différences entre deux points symétriques ; encore des écarts minimes au niveau du tronc (par exemple de 0° 2) peuvent-ils s'accentuer au niveau des extrémités où le refroidissement est plus facile, sans toutefois atteindre un degré, comme cela a été affirmé par Melcopp, Œhler, Heints, Claus et Bingel.

Une statistique intéressante a été publiée par Foged, portant sur 5.712 mesures, dans la majorité des cas la différence entre les points symétriques des pieds n'a pas dépassé 0° 2 à 0° 3 ; des écarts au-dessus de 0° 8 n'ont été constatés que chez 8 % des sujets ; enfin, on ne trouve des différences atteignant 1° ou davantage que chez un sujet sur 240 ; il s'agit de vieillards, de 70 à 85 ans, ayant par conséquent le droit de présenter des altérations artérioscléreuses inégales au niveau des deux membres.

Cotte admet que l'assymétrie augmente avec le travail ; cela se conçoit aisément, étant donné que les efforts sont rarement égaux pour les deux moitiés du corps.

Cobet admet l'égalité absolue des températures sur le front à droite et à gauche, mais il trouve des écarts sur le reste du corps.

Debat, qui examine 14 points sur la face, trouve une symétrie parfaite.

Benedict admet cette symétrie sur tout le corps, et lorsqu'il

examine la température superficielle moyenne, il se contente de la prendre d'un seul côté.

Pour conclure, nous admettrons que la symétrie thermique existe réellement, sous certaines réserves régionales, que nous développerons en étudiant la topographie thermique dans les chapitres suivants. C'est grâce à cette symétrie qu'il est possible de tirer des conclusions intéressantes au point de vue du diagnostic lorsqu'on découvre des écarts de température.

Il est évident que l'on aura eu soin de vérifier qu'une différence thermique n'est pas due à une attitude assymétrique, ni à une origine fonctionnelle. On admettra comme possible, du fait de la technique ou du temps nécessaire entre deux mesures, des écarts, de 0°2 à 0°3 pour le visage et le tronc, et de 0°2 à 0°5 pour les extrémités.

Il faut dire seulement encore quelques mots sur la température au niveau du front et au niveau des extrémités. Le front a le plus souvent la plus haute température cutanée. Celle-ci ne montre que peu de variations à ce niveau, surtout par rapport aux conditions extérieures, cependant les variations de la température centrale ont une influence nette. Cobet en conclut qu'au nivau du front ce n'est plus la circulation sanguine cutanée qui joue le rôle principal, mais la conduction thermique du cerveau. On devrait s'étonner que les parties les plus importantes du corps soient tellement peu à l'abri, surtout chez les personnes chauves. Heureusement, les résultats cités par Cobet nous donnent une impression contraire, c'est-à-dire en faveur d'une circulation sanguine cutanée intense. Les extrémités se comportent d'une façon différente. Les températures cutanées baissent en direction distale et atteignent leur minimum au niveau des bouts de doigts (orteils). C'est compréhensible ; ce qui est frappant c'est que cette température cutanée au niveau des extrémités subit de grandes variations ; cela s'explique par le fait que la peau des extrémités ne dépend pas d'un territoire vasculaire autonome comme la tête. Un obstacle à la circulation retentit nettement sur les extrémités qui reçoivent beaucoup moins de sang. Il en résulte une baisse de la température cutanée et un refroidissement des tissus plus profonds. L'apport thermique vers la peau se restreint ainsi. C'est l'image typique de la régularisation au niveau des extrémités. Il faut donc s'attendre à des températures cutanées

particulièrement basses au niveau des régions dans lesquelles coexistent :

1° une faible circulation sanguine cutanée ;
2° une forte courbure de la surface avec absence de poils ;
3° un grand degré d'humidité cutané.

On s'attendra, au contraire à la rencontre de très hautes températures cutanées au niveau des endroits avec une forte circulation sanguine cutanée (voisinage de foyers d'inflammation), avec une bonne conductibilité thermique, avec de nombreuses artères superficielles, avec une peau sèche présentant de la concavité et de la pigmentation locale.

Température superficielle et topographie.

Une autre conception sur laquelle nous désirons attirer l'attention, c'est l'intérêt que présente la détermination de la température superficielle d'un sujet. Pour comprendre l'intérêt de cette question, il faut se rapporter aux articles publiés soit par J. Saidman seul, soit en collaboration avec Guy Laroche et avec Moscovici sur le rayonnement de la peau. Ce rayonnement constitue une grande partie de la déperdition calorique de l'organisme, sans toutefois atteindre les 75 % que lui attribuait L. Atwater. Il est fonction de la quatrième puissance de la température absolue d'une région. On peut donc au lieu de mesurer le rayonnement, mesurer seulement la température au niveau de tous les points de la surface cutanée, ou, par exemple, tous les centimètres. On arrive, en faisant une moyenne des températures ainsi mesurées, à connaître exactement la température moyenne de la surface du corps.

En fait, nous estimons que l'on peut se contenter de prendre la température au niveau d'un certain nombre de points seulement, et nous avons adopté la technique de Saidman, soit 33 points désignés sur le tableau ci-dessous, correspondant chacun à une région intéressante à étudier. 19 points se trouvent sur la surface antérieure du corps et les 14 autres sur la face postérieure. Le patient reste couvert au moment de ces mesures ; à notre avis cette technique se rapproche des conditions nor-

males de la vie, nous estimons que si le sujet est entièrement nu, il se trouve dans des conditions anormales dont l'examen présente, *à priori*, moins d'intérêt.

Topographie. — Nous commençons à prendre la température du front à deux travers de doigt au-dessus de la racine du nez.

Nous continuons à prendre la température d'une joue au niveau de l'arcade zygomatique. Ensuite, nous prenons la température du cou au niveau du corps thyroïde, aussi bien à droite qu'à gauche, afin de déceler s'il existe une inégalité de température qui est, du reste, assez fréquente. Nous prenons la température du creux claviculaire à deux travers de doigt au-dessus du milieu de la clavicule.

La température de la région du creux sous-claviculaire est prise à deux travers de doigt au-dessous de la clavicule, sur une ligne allant au sein.

Un autre point désigne la température du sein, prise à un travers de doigt en dedans du mamelon.

La prise de *température abdominale* commence au rebord costal, dans la région correspondant à la vésicule biliaire. Une autre température est prise à un travers de doigt en dedans de l'ombilic. Enfin, la série des températures abdominales se termine par la mesure du point appendiculaire dans la fausse iliaque droite.

La *température des membres* est mesurée au niveau du 1/3 supérieur et du 1/3 inférieur de la face antérieure de la cuisse, ensuite au niveau du centre de la rotule et du bord inférieur du tibia au milieu de celui-ci et optant un peu sur la face interne de l'os.

Nous terminons par la prise de la température au milieu de l'interligne tibio-tarsien et au niveau de l'avant-pied. Nous terminons la prise des températures sur la face antérieure du corps par la température de la face antérieure de l'avant-bras au niveau du milieu du biceps et de l'avant-bras, au-dessous du pli du coude et de la paume de la main, au centre de celle-ci, c'est-à-dire dans la zone comprise entre le 3e et le 4e métacarpien.

Ceci posé, le sujet est invité à se coucher à plat ventre et l'on prend les températures suivantes :

— au niveau de la muqueuse (apophyse épineuse de la 5e cervicale),

— ensuite au niveau du dos, au travers de l'apophyse épineuse de la 6e et de la 12e dorsale, ainsi qu'au travers des champs pulmonaires, à deux travers de doigt au-dessous de la pointe de l'omoplate droite et de l'omoplate gauche. La température du dos est complétée par la prise de la Ve lombaire et l'on continue par la fesse, au centre de celle-ci, à 3 travers de doigt en dehors de la ligne médiane et à la même distance au-dessus du pli fessier.

On prend ensuite la température au niveau de la face postérieure de la cuisse, au niveau du 1/3 supérieur et du 1/3 inférieur.

On termine par la mesure de la température au niveau du centre du mollet et de la plante du pied, au centre de la voûte plantaire.

Enfin, la face postérieure des membres supérieurs est mesurée au niveau du milieu du triceps, sur la face dorsale de l'avant-bras, à 10 cm. au-dessous de la pointe de l'olécrâne, et, pour terminer, la prise de température au niveau du dos de la main, entre le milieu du 3e et du 4e métacarpien.

On obtient ainsi 33 points dont le nombre est choisi pour faciliter le calcul de la moyenne. Il est entendu que ces points ne sont pas équidistants, mais la moyenne ainsi obtenue ne varie qu'assez peu de la moyenne prise exactement à des points équidistants, qui, théoriquement, seraient plus logiques, mais qui, dans la pratique, sont plus difficiles à déterminer.

Nous publions ici le résultat de 132 mesures faites sur le même sujet (Mlle C.) (Tableau 1).

Les variations par point dépassent le degré, tandis que la moyenne, après une légère élévation de 4/10e de degré, revient au chiffre initial.

L'examen détaillé montre que les variations sont plus considérables au niveau de la tête et du cou, des extrémités (mains et pieds) et au niveau du sein, et de la fosse iliaque droite.

Toutefois, si l'on fait des mesures à plusieurs heures d'intervalle, on peut mettre en évidence des variations considérables de la moyenne chez un certain nombre de sujets. Les recherches faites par Saidman à l'Institut d'Actinologie de Valauris ont montré qu'un tiers des sujets conservent leur température superficielle stationnaire dans la journée, malgré les variations de la température profonde. Un autre tiers voit la température superficielle s'élever dans le courant de la journée. Dans un petit nombre de cas, cette élévation suit celle de la température rec-

TABLEAU I

	1er examen 21 h. 22	2e examen 21 h. 40	3e examen 22 h.	4e examen 22 h. 20	Ecart maximum
Front	31°6	34°	34°	33°8	2°4
Joue	34°9	35°7	36°	35°	1°1
Région thyroïdienne, lobe droit	34°4	35°4	34°4	34°7	1°
Région thyroïdienne, lobe gauche	34°4	34°8	34°2	34°4	0°6
Région sus-claviculaire	33°8	35°	34°9	35°1	1°3
Région sous-claviculaire	32°5	34°3	33°3	33°1	1°8
Sein	30°2	32°4	31°3	29°3	3°1
Bord hépatique	34°	33°1	32°8	32°8	1°2
Région para-ombilicale	32°6	31°8	31°1	30°9	1°7
Fosse iliaque droite	32°5	31°4	32°3	33°7	2°3
Cuisse partie supér. et antér.	30°4	29°8	29°5	29°4	1°
Cuisse partie infér. et antér.	28°2	28°6	29°2	28°3	1°
Rotule	27°4	28°4	28°3	27°8	1°
Tibia, face intérieure	28°8	29°6	30°2	30°2	1°4
Interligne tibio-tarsien	27°6	27°1	27°5	28°	0°9
Dos du pied	27°7	26°5	26°6	26°4	1°3
Bras, face antérieure	32°	32°4	32°4	32°3	0°4
Avant-bras, face antérieure	32°5	32°5	33°6	33°4	1°1
Paume de la main	31°	31°6	32°4	32°7	1°7
Colonne, 6e cervicale	35°2	34°2	34°1	33°1	2°1
Colonne, 6e dorsale	33°8	33°9	33°6	32°8	1°1
Base pulmonaire droite	33°9	33°7	32°3	33°2	1°6
Base pulmonaire gauche	34°	33°7	32°1	32°2	1°9
Colonne, 12e dorsale	33°4	34°	32°8	33°	1°2
Lombes, L. 5	32°6	32°4	32°8	34°	1°6
Fesse	27°4	28°2	27°8	27°5	0°8
Cuisse partie supér. et postér.	29°	29°5	29°4	29°3	0°5
Cuise partie infér. et postér.	29°	30°3	30°1	29°7	1°3
Mollet	29°4	29°8	29°3	29°2	0°6
Plante du pied	28°4	28°2	29°1	30°9	2°5
Bras, face postérieure	28°9	30°4	29°3	28°9	1°5
Avant-bras, face postérieure	31°2	31°9	31°3	30°7	1°5
Dos de la main	28°	29°4	30°4	30°7	2°7
Température moyenne	31°3	31°7	31°3	31°4	

tale, si bien que l'écart entre la température rectale et la température superficielle est constant. Dans un plus grand nombre de cas, la température superficielle s'élève beaucoup plus que la température rectale. Ces états correspondent en quelque sorte à une fièvre cutanée ? Enfin, chez 1/3 des sujets, la température superficielle s'abaisse dans le courant de la journée, et la température moyenne du soir est nettement inférieure à celle du matin.

Les recherches qui ont abouti à ces conclusions sont basées sur l'examen de 13.000 mesures faites à Vallauris, mais sont valables pour le climat de Vallauris-le-Canet. Il semble, en effet, que la température superficielle subisse dans de larges proportions l'influence des climats.

Enfin, la température superficielle subit des variations en fonction de la température ambiante. Ces variations découlent d'une part des lois de la physique, d'autre part des phénomènes physiologiques ou pathologiques constituant une réaction individuelle du sujet, variable suivant les cas.

Avec les techniques adoptées, en ne découvrant qu'un quart de la surface cutanée du sujet, l'influence de la température ambiante nous paraît être moins considérable. Toutefois, ces facteurs individuels persistent et il faut en tenir compte dans l'interprétation des résultats. Dans les conditions de technique exposées plus haut, la moyenne des températures observées à Vallauris est passée de 31°3 en mars pour une température ambiante de 18° à 33°3 en juillet pour une température ambiante de 26°6. La moyenne générale est de 32°3.

Ainsi donc, tenant compte de ces différents facteurs, nous allons examiner brièvement les températures obtenues chez trois personnes, dont l'une est en état de fièvre et dont les deux autres ont des températures rectates normales, tout en présentant des températures superficielles très différentes, l'une au-dessus de la moyenne et l'autre en dessous.

Nous voyons, par exemple, que le front, qui est à 36°8 chez le malade fébrile, est à 31°4 chez une personne que nous considérons comme normale, et à 27°9 chez une autre, que nous considérons comme hyperthyroïdienne. La joue présente la même température chez les deux sujets à température normale, 27° chez l'un et 27°2 chez l'autre ; elle est de 10° plus élevée chez la malade fébrile, bien que la différence de température centrale ne soit que de 2°.

On conçoit ainsi que le bon sens populaire cherche à déterminer la température en mettant la main sur la joue ; celle-ci, dans une certaine mesure, amplifie l'écart de température interne.

Nous remarquons également la différence très nette qui existe au niveau du cou, à la hauteur de la thyroïde : le malade nous donne une température de 30° et 2/10 aussi bien à droite qu'à

gauche. L'autre sujet, avec la même température centrale, nous donne 35°3 à droite et 34°4 à gauche, nous indiquant ainsi que son lobe droit est plus développé que le côté opposé. Quant à la malade fébrile, la température est à peine un peu plus élevée, et indique 36°9 à droite et 36°6 à gauche. Au-dessus de la clavicule, on trouve respectivement 30 et 3/10 chez l'hypothyroïdienne, 33°7 chez la deuxième personne normale et 37°1 chez la fébricitante. Au-dessous de la clavicule, on trouve respectivement 29°7, 34° et 35°6. Si nous passons ensuite du rebord costal intitulé bord hépatique, nous trouvons 30° et 5/10, 33°9 et 37°3.

L'ombilic, centre théorique du corps, a la réputation d'avoir une température relativement constante. Dans la région paraombilicale, on trouve 28°8, 33°6 et 36°7. En réalité, la température de cette région varie beaucoup selon l'épaisseur du panicule graisseux, qui, lorsqu'elle est assez considérable, refroidit sensiblement la région.

La fosse iliaque donne respectivement 29°9 à 33°6 et 36°3.

Nous voyons qu'au niveau de l'abdomen, comme au niveau du thorax, la fièvre n'élève pas très considérablement la température : à peine un peu plus que la différence de température profonde.

Il n'en est pas de même au niveau des membres où la différence va s'accentuant. Les membres sont évidemment plus froids chez les sujets hyperthyroïdiens ; ainsi au niveau du 1/3 inférieur de la cuisse on trouve 26°1-27°7 chez les fébricitants, c'est-à-dire le même écart de 10° que nous signalions au niveau de la joue.

La température au niveau de la rotule varie plus ou moins, selon les sujets. Dans le premier cas, elle n'est que de 23° et 4/10, c'est à-dire la température maxima décelée chez le sujet ; elle atteint 26°3 chez le malade numéro 2 et 35°7 chez la fébricitante.

Au niveau des pieds, les températures varient beaucoup, non seulement selon le sujet, mais aussi selon la manière dont les extrémités sont protégées. Aussi nous n'insisterons pas beaucoup sur les différences constatées, et nous reviendrons aux températures notées sur le dos ; celles-ci ne varient pas considérablement sur toute l'étendue du dos ; ainsi elles sont de 29° à 30° chez le premier sujet, de 33°8 à 34°3 chez le deuxième et de 35°5 à 36°4 chez la malade fébricitante.

Les fesses ont une température qui varie selon l'épaisseur du panicule graisseux ; elle tombe à 26° pour le premier, s'élève à 31° chez le deuxième et à 37°2 chez la fébricitante.

Nous avons voulu, au cours de cette étude, passer en revue d'une façon sommaire, les constatations faites au cours d'un examen qui est rapide, puisque la prise de ces 33 températures ne demande pas plus de 5 à 8 minutes chez un sujet entraîné.

Saidman recommande de le faire systématiquement chez tous les malades et même plusieurs fois au cours du traitement, afin de découvrir si les sujets présentent une stabilité de leur température superficielle ou au contraire une instabilité.

A la lueur de cet examen, on décèle de véritables fièvres locales, dont le médecin entend souvent parler, puisque le malade se plaint de chaleur, que l'on ne trouve pas à l'examen rectal.

La constatation de ces élévations ce température locale peut mettre le médecin sur la piste de troubles de stabilité dermique qui méritent une description spéciale dans les livres de pathologie.

LES DIFFÉRENTS APPAREILS EMPLOYÉS EN THERMOMÉTRIE CUTANÉE

Les thermomètres à mercure.

Pendant de nombreuses années, le thermomètre à réservoir liquide, généralement du mercure, a été l'unique moyen de mesurer la température cutanée. On s'est servi d'abord du thermomètre ordinaire appliqué à plat sur la peau. C'est ainsi que Davy (1814), Ziemsen, Peter, Couty, Broca, Wegscheider, Schulein, Senator, etc... ont poursuivi leurs recherches. Pour étendre la surface de contact, certains, comme Vincent ou Euler, font rouler sur quelques centimètres le réservoir et pensent obtenir ainsi des chiffres plus exacts.

On a essayé, par ailleurs, de construire des thermomètres à mercure spécialement destinés à mesurer la température de la peau ; le type en est le dispositif en spirale de Winternitz ; d'autres auteurs préfèrent un réservoir plat (Boye, Kuchenmeister, Melcop), une boule (Albers et Rohmer), ou un réservoir cylindrique adopté par Adae.

Mais dans tous ces dispositifs, le contact du thermomètre avec la surface cutanée n'empêche pas la déperdition de la chaleur par l'autre côté du réservoir resté au contact de l'air ; les chiffres mesurés risquent d'être trop bas. Aussi a-t-on pensé à protéger en quelque sorte l'appareil par une coupe en verre (V. Baerensprung) ou en ébonite (Melchior et Wolff). Les chiffres sont ainsi plus élevés, mais ils dépendent du vase clos qui s'établit entre la surface cutanée et l'intérieur de la coupe en verre, car celle-ci réfléchit en partie le rayonnement de la peau.

Les modalités de fixation des thermomètres cutanés ont été l'objet de certaines discussions : il faudrait appuyer assez longtemps (un quart d'heure selon certains auteurs) le réservoir au contact de la peau ; on a préféré le fixer avec des adhésifs, tels

que le leucoplaste (Wurster, Schulein, Wegscheider). Senator voulant éviter qu'un côté du réservoir se refroidisse à l'air libre préfère insinuer le thermomètre dans un pli de la peau, afin que la masse du mercure se trouve partout en contact avec la surface étudiée ; le pli est maintenu par une bande de leucoplaste.

Mais la température de la peau varie d'un point à l'autre ; consacrer un certain nombre de minutes à chaque point, prolongerait excessivement les examens ; aussi est-on amené à faire simultanément plusieurs mesures en des points voisins. Broca place plusieurs thermomètres au niveau du crâne, du front ou de l'occiput, sous un pansement qui les applique au niveau des téguments ; c'est ce qu'il appelle une « couronne thermique ». La même technique est adoptée par Melchior et Wolff pour l'étude des maladies nerveuses.

Pour maintenir les thermomètres en contact avec la peau, Schmitt et Weiss construisent un support métallique et règlent la hauteur des réservoirs avec des tiges appropriées.

De nos jours, Ipsen reste encore fidèle aux thermomètres à mercure, dont il place plusieurs sous des bandes feutrées de 5×5 cm. Il reconnaît que la température ainsi mesurée serait de 1°8 plus élevée que la température véritable, telle qu'on la trouve avec des procédés électriques. L'utilité du feutre consiste à éviter la déperdition de la chaleur, tout en maintenant le réservoir en place ; il semble toutefois que son épaisseur intervienne dans les chiffres trouvés (H. Mollier).

Citons encore, comme moyen automatique de fixation, un dispositif curieux construit par Rosin et utilisé par Boye pour sa thèse ; c'est un thermomètre coudé, dont le réservoir à mercure est plat ; il est fixé à la peau grâce à une petite pompe à air formant ventouse ; la pression est réglée au moyen d'une tige métallique allant de la ventouse au thermomètre.

Pour essayer de réduire le temps d'application du thermomètre ou pour combattre le refroidissement de la peau par le réservoir à mercure, certains auteurs ont soin de le réchauffer préalablement vers 30°. Reichenbach et Heymann vont même plus loin : ils chauffent le thermomètre au-dessus de la température présumée, sous prétexte que le refroidissement demande moins de temps que le réchauffement.

Enfin, on a pensé utiliser simultanément deux thermomètres différemment gradués (l'un de 20° à 30° et l'autre de 30° à 40°)

sur deux points immédiatement voisins (Gaertner et Liebermeister).

Cette énumération, même incomplète, des nombreux dispositifs d'adaptation des thermomètres à mercure à la mesure de la température cutanée, ne nous retiendra pas longtemps ; en effet, deux grands inconvénients rendent leur emploi indésirable ; d'abord l'inertie de ces dispositifs, ensuite l'incertitude des résultats.

La peau chauffe une partie du verre du réservoir à mercure ; ce verre échauffe la partie voisine du liquide, puis toute la masse, mais la partie opposée est refroidie par le contact avec de l'air à la température de la chambre. Même si l'on a soin de la protéger avec une coupe de verre ou avec un feutre, on n'est pas certain que le vase clos ainsi produit ait la même température que les téguments. On met donc un quart d'heure à mesurer quelque chose qui n'est probablement pas la température vraie de la surface cutanée.

Aussi, passerons-nous à la description des procédés thermoélectriques, qui sont beaucoup plus rapides et précis ; nous mentionnerons toutefois un dispositif de thermométrie différentielle qui ne se rattache à aucune des principales méthodes connues. Benzcour et Jonas ont essayé de faire de la thermopalpation avec l'idée que la température de la peau était en rapport avec les organes profonds sous-jacents. L'appareil qu'ils ont utilisé comprend deux coupes en verre appliquées au niveau des zones examinées ; ces coupes communiquent entre elles au moyen d'une tubulure en verre contenant une gouttelette de mercure en son milieu. Si la température n'est pas identique au niveau des téguments recouverts par les coupes, il y a dilatation inégale de l'air dans les récipients qui refoule la gouttelette de mercure du tube communiquant vers la zone la plus froide. Malheureusement on n'obtient qu'une notion relative d'inégalité thermique, sans connaître la valeur absolue de la température.

Une amélioration de cette balance thermique est due à Herz, qui remplace la tubulure de communication par un tuyau en caoutchouc facilitant la comparaison de deux points éloignés : l'inégalité de pression est précisée par un manomètre différentiel à alcool.

Thermomètres à couples thermo-électriques.

L'application de la thermo-électricité à la construction des thermomètres est une invention essentiellement française, et date de plus d'un siècle : c'est en 1835, que Becquerel et Breschet ont publié les premiers résultats de la thermométrie cutanée avec des thermo-couples. Le même principe est adopté par Gassot pour les mesures destinées à sa thèse sur les « températures locales de l'économie et leurs variations à l'état pathologique » (1873). Les premières publications allemandes datent seulement de 1889 (Kunkel) et ne prennent d'intérêt qu'avec les recherches de Rubner (à partir de 1895).

Le principe des thermomètres à couple thermo-électrique repose sur la production d'une force électro-motrice, lorsqu'on chauffe une soudure entre deux métaux différents. On ferme le circuit sur un appareil de mesure de ce courant, qui est généralement proportionnel à la difference de température entre la soudure chauffée et une autre soudure dite froide, On distingue par conséquent, dans tout thermomètre à couple thermo-électrique une ou plusieurs soudures à chauffer que l'on applique sur la peau, grâce à un dispositif variable selon l'inventeur, une ou plusieurs soudures dites froides, dont on connaît la température, grâce à un thermomètre à mercure ordinaire et un appareil de mesure qui est un galvanomètre.

Après avoir envisagé les principales règles applicables en thermométrie cutanée, nous allons décrire les principaux appareils utilisés jusqu'à présent.

Nous ne nous étendrons pas longuement sur la nature des métaux utilisés pour les thermo-couples ; on trouvera dans les ouvrages de physique des données sur la force électro-motrice engendrée par des couples de divers métaux ou alliages ; théoriquement, on a intérêt à adopter ceux qui donnent le maximum de tension ; en fait, le rendement dépend de la résistance des métaux employés, de leur solidité, qui déterminent l'épaisseur et la forme du couple, si bien que chaque constructeur est amené à tenir compte de ces facteurs pour aboutir à un dispositif pratique. Ainsi Benedict emploie le cuivre et le constantan, Saïdman le constantan et un alliage de ferro-nickel, Bohr-Hansen le fer-constantan, Buttner le constantan et le manganin.

Une des particularités des thermomètres cutanés consiste dans la présentation et l'application de cette soudure de la peau : la plupart des auteurs utilisent des fils qui sont amenés au contact des téguments ; Saidman a adopté des rubans afin d'assurer un contact plus large, tout en diminuant la résistance du circuit. Le support de la soudure varie également selon les constructeurs.

Quant à la soudure froide, elle se trouve dans certains appareils assez éloignée de la soudure chaude et plongée dans un milieu liquide contenu dans une bouteille thermos ou dans un thermostat. Dans d'autres dispositifs, elle est accolée à une masse métallique amortissant la chaleur provenant de la soudure chaude et se trouvant à peu près à la température ambiante.

Enfin, le galvanomètre, qui permet de mesurer exactement le courant qui est proportionnel à l'écart thermique entre les deux groupes de soudures, est presque toujours conçu sur le type créé par d'Arsonval et Desprez. Sa sensibilité ne doit pas être trop grande, sous peine d'aboutir à des installations de laboratoire, difficilement conciliables avec les nécessités de la pratique médicale. Aussi, les galvanomètres à miroir, où le faisceau d'une ampe témoin est renvoyé sur une échelle graduée, n'est plus utilisé pour les appareils de série ; on tend à adopter des galvanomètres à pivot et à lecture directe, que l'on s'efforce de graduer directement en degrés, pour éviter l'étalonnage incommode des appareils primitifs.

On y perd peut-être un peu de précision, étant donné que divers facteurs peuvent influencer les soudures et le galvanomètre, notamment la température ambiante ; mais cela n'a pas grande importance étant donné que les températures à mesurer varient elles-mêmes dans des proportions autrement considérables. En effet, à quoi bon s'efforcer à une précision d'une cinquantaine de degré en ce qui concerne les appareils de mesure, alors que la température cutanée peut varier d'un cinquième de degré en très peu de temps sous des influences réflexes diverses ? Aussi faut-il distinguer l'appareillage du médecin praticien qui doit être transportable et robuste, de l'appareillage de précision nécessaire à un laboratoire de physiologie.

Appareil de Benedict.

La soudure d'application a la forme d'une « épingle à cheveux » où la jonction des deux métaux se trouve au milieu de la boucle. En raison de sa fragilité, elle est protégée par un support en bakélite, muni d'une ouverture de II × 9 millimètres, et contenant du coton cardé; celui-ci a pour but d'éviter l'action immédiate de la température ambiante.

Des fils de jonction intermédiaire sont protégés par un tube de caoutchouc durci et aboutissent à la soudure froide qui plonge dans un thermostat. Cette soudure est au contact d'un thermomètre à mercure et à l'intérieur d'un tube à essai rempli de coton cardé ; ce tube est plongé dans un bain d'alcool contenu dans une bouteille thermos ayant une capacité de 400 cc. Cette bouteille plonge à son tour dans un bain d'alcool de 3 à 4 litres de contenance dont le récipient est entouré d'une matière isolante (coton cardé ou liège), remplissant une caisse en bois. Pour obtenir la constance de la température, le grand bain d'alcool est muni d'un réchauffeur à résistance électrique en série, avec une lampe de 60 watts, actionné par un interrupteur bimétallique.

Grâce à ces multiples précautions, on obtient une précision d'un centième de degré, pendant plusieurs heures.

Le galvanomètre utilisé à l'hôpital est du type mural : une déviation d'un millimètre du pot lumineux correspond à 1/200e de degré. L'auteur a adapté un dispositif enregistreur, qui lui a permis d'obtenir des courbes de température, en déplaçant d'un mouvement régulier la soudure chaude dans certaines directions, comme par exemple du menton à la cheville.

Les indications ne sont pas obtenues en degrés ; aussi faut-il étalonner avant chaque mesure l'ensemble de l'appareil, en plongeant la soudure chaude dans l'alcool contenu dans une bouteille thermos dont on mesure par ailleurs la température avec un thermomètre à mercure habituel. On note la déviation du galvanomètre, et, connaissant la différence de température des deux soudures grâce à leurs thermomètres respectifs, on calcule à quelle fraction de degré correspond un millimètre de l'échelle; en général, c'est un vingt-cinquième de degré.

En résumé, l'appareil de Benedict est un appareil de haute précision, remarquablement bien conçu par ses détails, mais son maniement nécessite une certaine habitude que tous les médecins n'ont pas eu le temps d'acquérir.

Thermomètre électrique d'Ipsen-Bohr-Hansen.

Cet appareil est décrit dans le livre d'Ipsen (1935) et a été construit selon les données des physiciens Niels, Bohl et Hansen. Il comporte quatre éléments de constantan-fer, dont la soudure chaude soutient une plaque d'argent, épaisse de 0,3 mm. ; les quatre plaques forment ensemble un disque ayant 8 mm. de diamètre, et sont rendues solitaires par une croix en ébonite.

Les soudures froides aboutissent à un bloc de cuivre cylindrique, long de 50 mm., ayant un diamètre de 15 mm., dont le centre contient, comme dans le thermomètre de Saïdman un thermomètre à mercure.

Appareils Buttner.

Cet auteur utilise deux appareils, l'un destiné à la prise de la température de points isolés et l'autre pour déterminer la température d'une région. Dans les deux, le couple thermo-électrique a la forme d'une spirale ; un fil d'acier fait un tour et demi, sous un diamètre de 2 à 3 cm. ; il est ensuite aplati et soudé à un fil de constantan, dont la direction est perpendiculaire à la peau ; la soudure appliquée sur les téguments aurait une surface de 0.1 mm. carré seulement. Un support en ébonite, avec trois points d'appui, entoure le couple. Un autre dispositif est employé en glissant sur la peau ; il contient aussi une spirale ; la soudure entre constantan et manganine est protégée par un anneau d'ébonite.

Appareil de Strauss.

Caractérisé par le mode d'application du couple, dont les fils protégés par un tube en verre coudé, aboutissent à la soudure

chaude, formant levier avec un contrepoids réglé de façon à exercer une pression de 1 à 2 gr. sur la peau.

Thermomètre électrique de Saidman.

Cet appareil est le résultat de diverses simplifications apportées par notre Maître à des thermomètres à couples, dont l'un était placé sur la peau et l'autre dans une bouteille thermos. Saïdman a été frappé par la gêne que représente cet élément témoin; si on veut le plonger dans de la glace, on s'expose parfois à des difficultés de ravitaillement; si l'on se contente d'eau chaude, on se heurte à certains ennuis pour obtenir une température homogène du milieu liquide. Aussi son nouveau thermomètre a été simplifié de façon à réduire au minimum les difficultés de la mesure, si gênantes avec les dispositifs antérieurement connus.

Cet appareil permet de mesurer presque instantanément (20 secondes) la température des téguments et des muqueuses.

Saidman a simplifié le procédé et créé un dispositif réunissant en un seul appareil les deux soudures et un porte-électrode maniable.

La soudure chaude est faite entre deux lamelles très minces d'alliages doués d'un pouvoir thermo-électrique élevé ; ces lamelles assurent un contact assez large avec la surface de la peau, contrairement aux fils utilisés jusqu'à présent pour les soudures thermo-électriques. De ce fait, elles sont mieux échauffées par les tissus et prennent plus exactement leur température. Par ailleurs, la faible épaisseur de ces lamelles, qui ne dépasse guère 1/20e de mm., leur donne une faible capacité calorique et les empêche de refroidir la peau, contrairement à ce qui se passe pour les thermomètres cutanés à réservoir en spirale, dont les températures sont toujours inférieures à celles de la surface cutanée.

Tout thermomètre électrique comporte des soudures froides, dans le dispositif réalisé par notre Maître ; celles-ci sont soudées à des masses métalliques volumineuses, qui servent de volant thermique, et dont on connaît la température, grâce à un thermomètre à mercure. Le thermomètre possède un gros réservoir occupant tout l'espace compris entre les deux soudures.

Mode d'emploi. — Pour connaître la température d'un point de la peau ou d'une muqueuse accessible à l'appareil, on applique celui-ci, tenu par une poignée, sur la région à explorer. Le milieu de la lamelle doit se trouver sur le point choisi.

On lit, au bout d'une dizaine de secondes, la déviation de l'aiguille du millivoltmètre, qui est gradué aux cinquièmes de degré. On connaît ainsi la différence de température entre la peau et les soudures froides. Comme on connaît la température de ces dernières en lisant le thermomètre à mercure, il suffit d'additionner les deux nombres pour obtenir la température cherchée.

Exemple. — La soudure est placée sur le dos du poignet, au niveau de l'interligne radio-carpien. L'aiguille dévie jusqu'à 12°6. La température indiquée par le thermomètre à mercure est de 19°2. On obtient donc : 12°6+19°2=31°8, qui est la température du point cherché.

Lorsqu'il s'agit de comparer simplement la température d'une articulation ou sur le territoire d'une névralgie, on peut se dispenser de lire la température témoin. On examine toujours deux points symétriques et on en note la différence entre la déviation du côté malade et du côté sain.

Exemple. — Arthrite du genou gauche :

Le thermo-couple étant placé sur l'empâtement du cul-de-sac inféro-interne, la déviation au niveau de ce point est de 10°4, alors que du côté droit elle est de 8°6 ; il y a donc un excédent de 1°8, lié à la congestion locale.

Cette facilité d'emploi de l'appareil permettra d'explorer commodément les températures superficielles qui, à notre avis, présentent un gros intérêt au point de vue séméiologique. Ainsi, la pathologie des articulations, celle de la circulation sanguine dans les membres, celle de l'innervation, s'accompagneront d'une thermométrie précise.

Des différences de température entre deux points symétriques ont une valeur diagnostique. Des arthrites rhumatismales évolutives pourront être différenciées des formes torpides, grâce à des écarts thermiques, qui s'atténuent lorsque la poussée rétrocède.

Une remarque qui semble s'imposer, c'est que l'on doit se contenter de prendre une seule fois la température à un point

déterminé, et ne pas revenir trois ou quatre fois, sous prétexte que l'on a pu se tromper ; si l'on craint une erreur, il est préférable de recommencer l'exploration de toute la région. En effet, le simple fait de prendre la mesure d'un point cutané, d'y appliquer un corps étranger, est susceptible de modifier cette température. Ceci a déjà été remarqué par divers auteurs qui se sont occupés de la thermométrie cutanée, parmi lesquels nous citerons André Seligman, de même que J. Saidman seul, ou en collaboration avec Guy Laroche.

Avantages et inconvénients des divers appareils.

Il nous paraît opportun de passer en revue les principales indications des divers thermomètres cutanés. Nous avons déjà dit que nous reprochions aux thermomètres à réservoir liquide leur inertie, qui demande un temps d'application trop long pour les examens où de nombreux points doivent être étudiés. Tout au plus, pourrait-on s'en contenter pour des techniques comme celles qui consistent à mesurer la température d'un orteil ou de la plante des pieds chez des sujets couchés ou endormis (par exemple pour la recherche du signe d'Ipsen). De même, pour comparer la courbe thermique d'un point pendant des heures, car on a la possibilité de laisser sur place un ou plusieurs thermomètres, il suffit de jeter un regard de temps en temps sur la colonne de mercure. Encore, faut-il faire des réserves sur la température réelle de la peau qu'on croit mesurer, car, en fait, ce que l'on obtient, c'est la température d'une enceinte dont une paroi est la paroi cutanée et l'autre est constituée par une matière inerte qui perturbe incontestablement la radiation normale de la peau. Même Ipsen, qui s'est fait le promoteur de ces procédés si simples en apparence, reconnaît que l'on obtient environ 1°2 de plus que la température vraie.

Il nous reste donc à comparer les thermomètres électriques et les radiomètres ; on peut leur adresser le reproche commun d'être coûteux ; cela provient, non pas du thermomètre lui-même, mais du galvanomètre, appareil de précision d'un prix élevé.

Les thermomètres à résistance électrique, nous paraissent peu recommandables en raison de leur inertie ; ils ne seraient à conseiller que pour prendre la température moyenne d'un

membre ou du tronc, à condition de disposer d'un fil à enrouler facilement.

Les radiomètres ne donnent pas la température d'un point, mais seulement sur une surface de quelques dizaines de centimètres carrés. Ils sont donc moins commodes pour examiner des régions où la température varie d'un point à l'autre, comme au niveau des interlignes articulaires, ou des synoviales sous-jacentes, ou des doigts. En outre, ils sont d'un maniement peu commode, à cause de l'étalonnage avec un corps noir témoin.

C'est pourquoi, en éliminant progressivement les divers appareils décrits, nous arrivons à la conclusion que ce sont les thermomètres à couple thermo-électrique qui sont les plus commodes, qui se prêtent à toutes les régions et à toutes les techniques.

C'est donc l'appareil idéal du praticien dans les conditions actuelles.

RENSEIGNEMENTS DONNÉS PAR LA THERMOMÉTRIE CUTANÉE

L'exploration de la température cutanée est certainement l'un des plus vieux procédés d'examen clinique ; elle a précédé la mesure de la température rectale qui devait s'imposer au cours du siècle dernier. Mais, faite empiriquement, par comparaison thermique entre la température de la main du récepteur et celle du front ou du point malade, elle ne pouvait donner qu'un résultat grossier, décelant tout au plus un état fébrile ou bien une inflammation locale.

La création des thermomètres à mercure ou à alcool, destinés à préciser la température de la peau par le contact d'un réservoir en spirale, n'a pas eu le succès des thermomètres pour l'exploration des cavités. Chaque mesure est longue, ses résultats sont incertains, si bien que les médecins ne s'en sont pas servis systématiquement. Parmi les auteurs actuels, seul Ipsen continue à les employer, en groupant plusieurs thermomètres cutanés par l'examen de certaines régions.

Le thermomètre à résistance électrique que l'on place sur la peau a les inconvénients des thermomètres à mercure avec réservoir en spirale. Il s'échauffe lentement, et son inertie ralentit les mesures, ; par ailleurs, sa masse, en contact avec les téguments, modifie, par sa présence, la température locale.

C'est donc à la méthode des couples thermo-électriques qu'il faut s'adresser de préférence. Il y a un siècle qu'elle existe, puisque c'est, en 1835 que Becquerel et Dreschet s'en sont servis en physiologie. L'invention du galvanomètre de d'Arsonval et Desprez, cinquante ans plus tard, allait permettre d'obtenir une plus grande sensibilité avec ce procédé de mesure.

Divers dispositifs, qui ne diffèrent que par les détails, ont été mis en pratique. Un des meilleurs est celui du savant américain

Benedict. Son appareil a servi aux recherches faites par Seligman.

Il existe une littérature assez importante sur la thermométrie électrique, et cependant la méthode ne s'est pas répandue en clinique. Deux motifs semblent être à la base de cette abstention :

D'une part, l'appareillage a été jusqu'à présent, un instrument de laboratoire, nécessitant des galvanomètres délicats et des étalonnages. Saïdman a remédié en réalisant un dispositif robuste, que l'on transporte avec la même facilité qu'un appareil de mesure de la tension artérielle. Il a été décrit à la Société Médicale des Hôpitaux, en 1933. Il est caractérisé par la réunion des soudures dans un même dispositif, ce qui supprime l'ancienne bouteille thermos. On fait deux lectures : l'une précise la température de base des soudures froides, chiffre voisin de la température ambiante de la salle d'examen et que l'on lit sur un simple thermomètre à mercure ; la seconde, lisible sur le cadran du galvanomètre, qui donne l'écart thermique correspondant à la soudure en contact avec la peau. L'addition des deux chiffres donne un total correspondant à la température cutanée.

Une autre cause de l'emploi exceptionnel de la thermométrie cutanée, est le fait que l'on est redouté par les chiffres variables que l'on obtient pour un même point, et dont l'interprétation paraît difficile au premier abord. De nombreuses recherches, que nous tâcherons de résumer dans cet exposé, montrent, qu'à l'heure actuelle, cette interprétation est devenue possible dans un grand nombre de cas :

1° Une seule mesure de température cutanée ne présente aucun intérêt : peu importe que l'on trouve que tel point du front à 31°, que tel autre point du genou à 29°4, etc... En effet, aucune région n'a de température stable, analogue, par exemple, à la température rectale. A quelques minutes d'intervalle, on trouve des chiffres assez différents, car le simple fait d'appliquer plusieurs fois le thermomètre sur un même point déclenche les réflexes vaso-moteurs qui refroidissent ce point.

Il faut donc se plier à certaines règles, qui rendent à la thermométrie cutanée sa valeur sémiologique que l'on serait tenté de méconnaître au premier abord. Ces règles sont les suivantes :

2° On doit toujours comparer la température d'un point avec celle du côté symétrique. Normalement, deux points symétriques

ont la même température s'ils se trouvent dans des conditions analogues (découverts tous les deux en évitant les courants d'air d'un seul côté). Nous estimons que les écarts ne doivent pas dépasser 0°2 à 0°3, mais certains auteurs, comme Ipsen, admettent des différences plus élevées, jusqu'à 1° pour le genou ou le pied.

3° On ne doit pas se contenter de mesurer la température d'un seul point, mais il faut faire cinq à dix mesures pour l'examen d'une région — ou une trentaine s'il s'agit d'examiner toute la surface du corps. En effet, nous avons constaté que toute variation de température d'un point est compensée par des variations équivalentes du reste du revêtement cutané, afin que la moyenne ne change pas (pendant une courte période de temps).

En faisant successivement deux séries de 33 mesures pour l'étude de la température de surface, on trouve souvent que les chiffres notés pour un certain nombre de points ont varié de plus d'un degré.

Mais si l'on calcule la moyenne, on constate que celle-ci n'a même pas varié d'un dizième de degré.

4° On doit choisir un certain nombre de points caractérisés par des repères anatomiques, et y mesurer la température, comparativement à droite et à gauche, s'il s'agit d'examens régionaux (articulations, domaines de distribution d'un nerf). Certaines régions sont particulièrement intéressantes à explorer : tel est le cas des articulations des membres : épaules, coudes, poignets, doigts, genoux, pieds).

On y trouve, à l'état pathologique, des écarts très considérables, notamment aux genoux et aux pieds. D'autres articulations, au contraire, ne donnent que des écarts thermiques faibles, généralement inférieurs à 1°. C'est le cas des articulations de la colonne vertébrale et de la hanche. Pour celle-ci, les écarts sont plus élevés en mesurant la température au niveau du grand trochanter qu'au niveau de la tête fémorale. Par contre, des articulations superficielles comme les sacro-iliaques, trouvent dans la thermométrie cutanée un procédé d'exploration d'une grande valeur diagnostique ;

5° En dehors des examens régionaux, il importe de dégager la notion de *la température cutanée moyenne*, dont la détermination présente, à notre avis, un grand intérêt pour l'étude du métabolisme de rayonnement, facteur important du métabolisme basal.

De la mesure de la température superficielle dans les arthropathies du genou.

Le diagnostic des arthropathies du genou présente souvent de grandes difficultés en dehors des ostéo-arthrites, dont l'origine microbienne (tuberculose, gonococcie) paraît évidente ; il existe une série d'arthropathies dont les signes radiographiques sont insignifiants ou nuls. Ces malades font des poussées articulaires entrecoupées par des périodes de calme relatif. On trouve chez eux un complexe de troubles trophiques et cirulatoires.

La recherche de la température superficielle est intéressante à plusieurs titres. Elle apporte des précisions imprévues en physiologie pathologique. Elle contribue au diagnostic sous certaines réserves ; elle peut aider au pronostic des névralgies, des arthropathies.

Nous avons adopté, pour cette exploration, le thermomètre électrique de Saïdman, qui permet de faire les mesures en quelques secondes ; les perturbations sont ainsi réduites au minimum.

L'exploration thermométrique superficielle doit se faire par points symétriques. On décèle ainsi des différences qui, dès qu'elles atteignent 5/10e de degré, permettent de conclure à l'existence de troubles inflammatoires, circulatoires ou trophiques. On conçoit tout l'intérêt que peut présenter une telle exploration au point de vue du diagnostic et au point de vue médico-légal, lors d'une expertise.

On nous a signalé, par exemple, le cas d'un malade se plaignant de vives douleurs de l'épaule et ne présentant aucun signe objectif. Comme les douleurs étaient causées à la suite d'un traumatisme, une question délicate, d'ordre médico-légal se posait, puisque l'on craignait d'être en présence d'un simulateur ; mais le thermomètre électrique a montré des différences de température de 4 à 6 dizièmes de degré, qui ont permis d'affirmer la réalité des troubles.

Pour examiner un genou, on recherche systématiquement onze points de chaque côté. Un de ces points donne la température au niveau de la cuisse, à 10 cm. au-dessus du bord rotulien ; un autre point est pris à 10 cm. au-dessous de la pointe de la rotule, sur le bord antérieur du tibia.

La recherche de ces deux points permet de déceler les perturbations qu'entraînent très fréquemment les affections du genou sur la température superficielle, aussi bien en amont qu'en aval de l'articulation.

Trois points sont explorés au-dessus de la rotule, au centre et sur les côtés, afin de connaître la température au niveau des culs-de-sac supérieurs de la synoviale. Un point est mesuré au centre de la rotule, un autre est mesuré au niveau de la face interne du genou, à la hauteur de la ligne articulaire, et un autre point sur la face externe. Deux points sont destinés à l'étude des culs-de-sac inférieurs et un autre donne la température au niveau du tendon rotulien.

Ces manipulations se font très rapidement, et il suffit généralement de cinq minutes pour explorer complètement l'articulation.

Quels sont les résultats que donne cette exploration? On constate que le genou malade est plus chaud ou plus froid que le genou sain, mais que les différences sont plus ou moins considérables, selon la localisation de la maladie. Ainsi, les arthrites typiques donnent des différences, surtout au niveau des interlignes. Les synovites chroniques, avec empâtement synovial, donnent des différences au niveau des culs-de-sac, la différence étant d'autant plus grande que la congestion est plus marquée.

En général, les ostéo-arthrites et les arthropathies infectieuses s'accompagnent d'une élévation considérable de la température locale du genou. Les synovites et les arthropathies non inflammatoires produisent, les unes des élévations de température, d'autres une diminution, d'autres une instabilité thermique.

Toutes les lésions tuberculeuses que nous avons eues à explorer ont montré une augmentation de température locale pendant la période évolutive.

Prenons, par exemple, le cas si délicat d'une arthropathie à son déclin, et pour laquelle le médecin hésite à conseiller la mobilisation. Nombre d'hydarthroses du genou se trouvent dans ce cas. Les unes sont nettement bacillaires et correspondent à des formes synoviales qui ne s'accompagnent que de signes radiologiques banaux (décalcification sans perte de substance osseuse). D'autres ont une étiologie difficile à préciser.

Le médecin, après avoir immobilisé pendant quelques temps le genou, doit prendre à un certain moment la décision de per-

mettre au malade de marcher. Les signes cliniques sont assez pauvres : disparition de l'adénopathie inguinale et souvent disparition de l'échauffement local. Le thermomètre électrique employé à ce moment permet d'apprécier l'égalité thermique de l'articulation symétrique saine ; il révèle des écarts thermiques très limités, soit au niveau d'un cul-de-sac synovial, soit à la hauteur de l'interligne.

Lorsque la phase évolutive a disparu, on observe une égalité thermique, ou bien, le plus souvent, un refroidissement de la jointure convalescente. Pour plus de certitude, on aura recours à l'épreuve de la marche ; celle-ci ne doit pas élever la température du foyer et lui faire dépasser celle de l'articulation symétrique. Au contraire, dans une lésion bien éteinte, l'épreuve de la marche a souvent pour effet de refroidir l'articulation anciennement malade. Armanet et Saïdman, dans une note à la Société Française de Photobiologie, sur la valeur de ce signe de refroidissement local, déterminent avec le thermomètre électrique le moment où l'on peut permettre la mobilisation du malade. Cela permet, pendant la phase de mobilisation manuelle ou mécanothérapique, d'imposer des périodes de repos, si l'on observe un réchauffement de l'articulation.

On trouve un refroidissement dans les séquelles des arthrites chroniques du genou, consécutives aux polyarthrites infectieuses. On observe également une prédominance du refroidissement dans certaines synovites des jeunes gens.

Le maximum d'écart que nous ayons constaté atteint une élévation de 6° au niveau de la rotule, dans une arthrite hérédo-syphilitique. D'ailleurs, on constate, dans un bon tiers des cas, que le maximum d'écart thermique se trouve au niveau de la rotule, os que tous les processus inflammatoires réchauffent. Le maximum de refroidissement a été noté dans une arthropathie trophique, avec une diminution de 3°4 au niveau de la rotule.

Il est intéressant de noter que les arthropathies du genou provoquent des perturbations thermiques de tous les membres, et notamment aux parties avoisinantes de la cuisse et de la jambe. Le plus souvent, on constate que si la température s'élève, par exemple d'un côté de la cuisse, elle s'abaisse du côté de la jambe, ou *vice-versa*. Il y a une sorte de phénomène de bascule tendant à ce qu'en fin de compte, la température de l'ensemble du membre ne soit pas modifiée par l'arthropathie du genou. Toutefois,

on note également des élévations de température de tout le membre dans les gros processus inflammatoires ou, par contre, un refroidissement de tout le membre, constaté surtout dans les synovites.

Pour terminer, nous tenons à attirer l'attention sur les élévations de température au niveau du genou, qui accompagnent les affections de la hanche.

Dans les 9/10e des cas, nous avons constaté une élévation de température, qui peut dépasser 2 degrés. Dans la plupart des cas, les malades se plaignent de gonalgie. Ainsi, dans les arthrites tibio-tarsiennes, de nature tuberculeuse, nous avons constaté un refroidissement atteignant 2°6 au niveau du genou, sans que celui-ci présente de lésions locales.

La sciatique s'accompagne généralement d'un abaissement de la température cutanée, qui existe, selon les formes, sur la fesse, la cuisse, le mollet et le pied. C'est généralement sur le mollet que le refroidissement est le plus marqué.

Il va donc sans dire que l'exploration thermique du genou ne dispense pas d'une exploration clinique de tout le membre inférieur, mais on tiendra compte du résultat de cet examen dans le choix des indications thérapeutiques.

On pourra notamment lorsqu'on aura constaté un refroidissement marqué au niveau du genou, préconiser toutes les méthodes susceptibles d'échauffer cette articulation (bains chauds et prolongés, diathermie, ondes courtes, rayonnement concentré du Solarium). Par contre, lorsque l'examen révèle un échauffement local, on se méfiera des thérapeutiques susceptibles d'augmenter la température du genou.

Ainsi les bains sont contre-indiqués dans les affections de nature tuberculeuse.

En résumé, l'exploration de la température superficielle au niveau du genou malade permet de localiser les processus arthropatiques et donne des indications qui sont particulièrement précieuses dans les formes synoviales.

Selon qu'elle provoque un échauffement ou un refroidissement au niveau de la lésion, on appliquera une thérapeutique différente, ayant pour but de rétablir l'équilibre thermique.

De l'utilité de la thermométrie superficielle et profonde en physiothérapie.

Nous tenons à attirer l'attention des médecins sur l'intérêt que présente, pour l'électrothérapeute, l'étude de la thermométrie superficielle ou profonde.

Il s'agit de l'exploration de la température cutanée, notamment au niveau de la colonne vertébrale et au niveau des membres, recherches qui peuvent conduire au diagnostic. Il s'agit également de l'action thermogène du rayonnement utilisé en thérapeutique.

Nous avons eu l'occasion, avec notre Maître Saïdman, de faire des diagnostics sur des sujets atteints de douleurs diffuses et dont les renseignements ne permettaient pas de localiser la maladie. Le cas se produisait notamment chez des sujets se plaignant de douleurs dans les membres inférieurs, type sciatique, et chez lesquel son trouvait des perturbations de la température cutanée au niveau de la colonne lombaire, révélant que ces phénomènes douloureux provenaient de lésions radiculaires. L'exploration de la température cutanée s'est révélée être un bon procédé de diagnostic pour les arthrites sacro-iliaques et les sacro-coxalgies, qui nous paraissent beaucoup plus communes qu'on ne le pense.

Saïdman nous a cité notamment le cas d'un malade qui lui a été envoyé avec le diagnostic de Mal de Pott, et chez lequel, au cours d'un examen thermométrique, il a constaté une différence de température au niveau des deux articulations sacro-iliaques. La radiographie qu'il a fait faire a confirmé l'existence d'une zone de raréfaction osseuse, d'aspect triangulaire, avec une base sur l'articulation et le sommet sur l'os iliaque.

Dans une autre observation qu'il nous a communiquée, nous avons constaté ceci :

Un malade atteint de psoriasis était soigné à Aix-les-Bains, par l'application d'héliothérapie perpendiculaire. Un jour, il se plaint de céphalée; l'examen ne trouve aucune cause, ni céphalique, ni abdominale Saïdman pense alors à une arthrite cervicale, qui est une cause très fréquente de céphalée.

Dans ce but, il applique le thermomètre le long de la colonne

vertébrale, et il constate une différence nette au niveau de la 5e et de la 6e cervicales. Le malade ne présente aucune couleur locale à ce niveau ; cependant on lui donne le conseil de se faire radiographier. Le cliché de la colonne de profil, montre un amincissement du disque entre les corps vertébraux C 5 et C 6. Dans ces conditions, Saïdman confirme le diagnostic d'arthrite cervicale et il conseille le traitement artirhumatismal.

En ce qui concerne les applications de la thermométrie superficielle en électrothérapie, nous tenons à en signaler deux principales :

A) Choix de la distance à laquelle on fait le traitement par les rayons infra-rouges.

En principe, ces traitements se font, sauf dans les cas de névrites congestives, avec le maximum de chaleur supportable par le sujet. Ce maximum ne doit pas dépasser 42°5 sous peine de brûlure. Or, certains malades, qui présentent une anesthésie totale ou relative, sont incapables de donner des renseignements précis ; d'autres, qui sont très endurants, supportent volontiers la sensation de brûlure, sans rien dire à l'assistant. D'une façon comme de l'autre, il survient des phlyctènes, qui sont très longues à cicatriser.

Diverses recherches ont montré que la limite de tolérance superficielle de l'épiderme se trouve entre 42° et 42°5. Il est donc facile de la mesurer, lorsque le malade se trouve déjà depuis quelques minutes sous les infra-rouges. Si quelques minutes après le début du traitement on constate que la température de l'épiderme n'est que de l'ordre de 38°, on peut rapprocher la lampe, de façon à atteindre les 42° requis, en ce qui concerne le traitement des arthrites, des traumatismes.

Dans les périviscérites, les entérocolites et côlites congestives, il vaut mieux se contenter d'une température plus modérée et ne pas dépasser, selon l'endurance du sujet, 37° à 40°.

B) La recherche du point d'application de l'électrode à ondes courtes.

Dans ces communications à la Société d'Electrothérapie et de Radiologie, Saïdman a insisté sur l'importance du choix de la jonction à donner aux électrodes dans le traitement des névralgies et des névrites. Sa technique à ondes courtes consiste en séances courtes, peu intenses, avec de petites électrodes conve-

nablement placées ; le choix possible de la position de l'électrode doit être fait après l'exploration préalable de la thermométrie cutanée au niveau de la réaction douloureuse.

Signalons notamment trois cas :

1° *Névralgies cervico-brachiales* : Explorer la température au niveau de la colonne cervicale, et si on trouve des perturbations, on mettra l'électrode à la partie refroidie. De même, pour placer l'autre électrode sur le bras ou l'avant-bras, on cherche les régions les plus refroidies au niveau du membre douloureux.

2° *Arthrites chroniques de la hanche* : On sait que dans beaucoup d'arthrites de la hanche, le malade se plaint moins de douleurs de la hanche que de douleurs dans le genou. Il est donc classique, comme nous l'avons dit plus haut, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte, aussi bien pour une ostéo-arthrite tuberculeuse que pour les lésions rhumatismales, de ne jamais se contenter d'explorer le genou quand quelqu'un se plaint de douleurs à cet endroit, mais d'examiner également la hanche.

Il va sans dire que, dans les conditions, on utilisera dans le traitement des arthrites chroniques de la hanche par les ondes courtes, un champ qui comprendra, non seulement la hanche, mais également les régions avoisinant le genou.

3° *Sciatique* : Comme nous l'avons dit, dans toute sciatique, il faut examiner la thermométrie cutanée au niveau de la colonne lombaire, ce qui révélera parfois l'origine vertébrale de la douleur. On placera donc les électrodes au niveau des régions les plus refroidies.

Variations de la température cutanée dans les troubles endocriniens.

Avant de parler des différentes recherches effectuées dans les Services du Professeur Guy Laroche à Tenon sur les sujets atteints d'hyperthyroïdie, nous allons faire état de trois examens successifs faits sur le même sujet dans les laboratoires de notre Maître Saïdman :

— examen de la température cutanée de Mme G... : il a été fait trois examens successifs :

— le premier examen sans préparation spéciale,

— le deuxième examen précédé par une irradiation d'ondes courtes de la glande thyroïdienne (3 ampères — 4 minutes),

— le troisième examen précédé par une irradiation de la glande hypophysaire (même intensité — même temps).

1° Examen sans préparation spéciale :

La moyenne de 33 points, avec une température de 18°6 est de 32° (chiffre qui se trouve à la limite des chiffres normaux).

Le point le plus froid (22°3) correspond à la plante des pieds.

Le point le plus chaud (35°1) correspond à la région de la Ve lombaire.

Il a été fait une série de mesures comparatives pour déterminer la température de 6 points du rachis et de 6 points de la main. On trouve, dans ces conditions, une moyenne de 34°3 au niveau du rachis et de 25°8 au niveau de la main.

La malade n'a pas d'hyperthermie de la main, que nous avions observée si souvent dans l'hyperthyroïdie.

2° Examen après irradiation de la thyroïde.

Le pouls, au cours de cette irradiation, ne dépasse pas 80 pulsations à la minute.

La moyenne des 33 points atteint 33°3.

Le point le plus froid (24°1) est toujours la plante des pieds.

Le point le plus chaud (36°3) est au niveau de la fosse iliaque droite.

La comparaison entre la température du rachis et celle de la main donne 34°4 au niveau du rachis et 26°8 au niveau de la main.

Donc l'irradiation de la thyroïde n'a pas modifié la température au niveau du rachis, tout en l'élevant sur le reste de la surface cutanée (main 1°).

3° Examen après irradiation de l'hypophyse :

On retrouve à peu près la même moyenne de 33 points, c'est-à-dire 33°2, en diminution de 1/10e de degré sur l'examen précédent.

Les rapports sont modifiés en ce qui concerne le rachis, dont la moyenne est passée à 35°8 contre 27° comme moyenne des deux mains. Le point le plus froid (23°) est au niveau de l'extrê-

mité du médius. Le point le plus chaud (37°3) est au niveau du front.

Signalons qu'au cours des trois examens on a noté que la température au niveau de la thyroïde n'était pas exceptionnellement élevé, malgré la brûlure subjective accusée par la malade et l'érythème spontané de cette région.

Voici les chiffres notés :

Premier examen.....	Lobe droit 34°2	Lobe gauche 34°9
Deuxième examen.....	Lobe droit 35°3	Lobe gauche 35°4
Troisième examen.....	Lobe droit 35°5	Lobe gauche 35°2

Conclusion : Il est évident que la malade présente des températures élevées en certaines parties du corps, notamment la tête et le tronc.

Normalement, cette élévation de la température est compensée par des extrémités froides, ce qui explique la moyenne de 32° observée sans préparation spéciale. Toutefois, la moindre excitation de la thyroïde et de l'hypophyse élève cette température en lui donnant un caractère pathologique (33°3, 33°2).

La malade présente donc une augmentation de rayonnement, mais le signe de l'échauffement des mains est tout à fait négatif.

La température cutanée chez les hyperthyroïdiens.

La température de la peau, mesurée avec l'appareil de Saïdman, est plus élevée chez les Basedowiens que chez les sujets normaux ; elle est abaissée chez les myxœdémateux.

Chez huit sujets dont le métabolisme basal était supérieur à 10 %, nous avons constaté cinq fois une température cutanée nettement supérieure à la normale. D'une façon inverse, sur six sujets ayant un métabolisme basal normal ou abaissé, nous avons constaté deux cas de rayonnement augmenté, l'un avec métabolisme basal égal à — 24 pour 100.

Le tableau ci-dessous donne les températures locales et la température moyenne chez trois sujets ayant un métabolisme basal normal, dont deux femmes âgées de 28 et 30 ans et un homme de 64 ans, tons les trois étant au repos, recouverts et à une température de 23°. Leurs températures moyennes par régions, sont:

	Mme Ca.	Mme Z.	M. Go.
Tête	33°5	33°8	33°
Tronc	35°	34°9	34°5
Membres	31°4	31°4	31°7

Nous avons mesuré, dans les mêmes conditions, la température de la peau chez quatre Basedowiens :

	Temp. moyenne	Temp. ext.
Mme Kol.	34°3	22°
Mme Lach.	34°	23°
Mme Bod.	34°	22°
M. Den.	34°2	22°5

Si l'on compare les températures régionales des trois premiers sujets d'une part, et des quatre Basedowiens d'autre part, on remarque que la température de la peau chez ces derniers est surtout élevée au niveau du tronc :

	Mme Bod.	Mme Kol.	M. D.	Mme Lach.
Tête	34°	34°2	34°8	33°9
Tronc	36°1	36°4	36°	36°4
Membres	30°5	31°	31°4	32°1

La température moyenne du tronc est de 36° environ chez les Basedowiens, cependant que chez les personnes ayant un métabolisme normal la température du tronc ne dépasse pas 34°5-35°.

La température des membres inférieurs n'est pas plus élevée chez les Basedowiens ; on remarque seulement chez eux une grande irrégularité dans la répartition géographique de la température.

Certaines régions sont très chaudes, d'autres beaucoup plus froides, les écarts de température externe au niveau des membres étant beaucoup plus grands chez les sujets normaux.

Les températures régionales, mesurées dans les mêmes conditions chez une Basedowienne de36 ans et une myxoœdémateuse de 50 ans, sont :

	Tête	Tronc	Membres
Mme Du.	35°7	36°4	32°4
Mme Ca.	33°5	34°2	32°

La température cutanée. dans les troubles circulatoires

Lors des embolies brusques vasculaires des extrémités, l'hypothermie superficielle est appréciable nettement, après une à deux heures, et permet d'affirmer le diagnostic précocement et de permettre ainsi une intervention sur le foyer, durant la période favorable des six premières heures.

Dans la sclérose artérielle, avec oblitération progressive, le diagnostic précoce de la gangrène peut être facilité. En outre, il importe de pratiquer l'amputation au-dessus de la zone refroidie de plus de 1° au-dessous de la température de la région symétrique du membre opposé.

Lors de certaines gangrènes diabétiques ou infectieuses, la température du côté malade était plus élevée que du côté sain. Dans un cas, on peut affirmer qu'il n'y a pas gangrène, par insuffisance de vascularisation et le traitement conservateur doit être poursuivi.

Les spasmes vasculaires, aussi bien des artères profondes que des vaisseaux superficiels, peuvent être à l'origine de modifications thermiques.

Les phlébites des membres inférieurs à la suite d'une opération sont caractérisées par une élévation de chaleur locale superficielle qui permet parfois d'interpréter des phénomènes douloureux suspects. Cependant lors des affections du bassin, des phénomènes sympathiques peuvent déterminer une élévation thermique symétrique trompeuse, rendant plus difficile le diagnostic des phénomènes post-gravidiques par exemple.

Lors de la narcose, la température des pieds augmente progressivement pendant que le malade s'endort. L'absence de ce phénomène ou sa disparition brusque, témoignerait avec certitude d'un phénomène de shock, nécessitant un traitement actif urgent.

L'emploi du thermomètre électrique dans les avitaminoses.

Un signe d'hypoavitaminose B_1 est la difficulté de réchauffement des téguments (prédisposition aux engelures). La fréquence

des engelures aux cours des hivers de ces années de guerre a été certainement plus grande que pendant les années précédentes. Les quelques semaines de froid rigoureux ne suffisent pas à l'expliquer. Nous avons constaté, au cours des périodes où le thermomètre ne descendait guère au-dessous de 5° C, le syndrome suivant :

1° Sensation de froid au niveau des extrémités (mains, pieds) ;
2° Abaissement de la température cutanée ;
3° Hypoesthésie et sensation de sécheresse des doigts ;
4° Changement de coloration dû aux troubles circulatoires (teinte violacée et blanchâtre) ;
5° Grande difficulté à se réchauffer. Ainsi, au lit, les sujets qui se réchauffaient en 15 ou 30 minutes, se retrouvent encore après plusieurs heures avec les mains ou les pieds très froids.

Ces troubles nous paraissent liés à une carence partielle en facteurs B.

Ces états peuvent sans doute être révélés par des signes plus directs (par exemple, l'examen des urines), mais il nous a semblé intéressant d'indiquer un procédé simple qui met en évidence les troubles du réchauffement de la peau, même en dehors des périodes de froid hivernal.

La technique est la suivante :

L'examen est fait, de préférence le matin : on expose une petite surface de la partie antérieure de la cuisse, pendant 15 minutes à l'air, puis on prend sa température au thermomètre électrique, à 3 reprises, et à une minute d'intervalle. On fait la moyenne des trois lectures, et on trouve, selon les sujets et l'heure de l'examen, de 30 à 33° chez les sujets normaux. On applique sur la peau un dispositif réfrigérant, de façon à réaliser un équilibre à 0° ; le contact doit durer une minute. On reprend la température cutanée trente secondes après avoir enlevé le dispositif réfrigérant et ensuite toutes les minutes pendant un quart d'heure.

Généralement, chez les sujets normaux, on constate un refroidissement de la peau de 10° à 15°, suivi d'un réchauffement qui se traduit, sur une courbe, par une hyperbole qui se rapproche de la température initiale, à 1° ou 2° près. Chez les sujets que nous avons observés, ce retour à la normale ne se fait pas d'une façon satisfaisante, et la température reste abais-

sée pendant une période qui dépasse beaucoup la durée du test. L'épreuve thérapeutique a été faite en administrant à ces sujets une préparation spécialisée, contenant la vitamine B ; nous avons constaté que l'écart entre la température initiale et celle observée après 15 minutes était sensiblement réduit, par exemple de 4°2 à 2°6.

En général, l'écart thermique entre la main et la partie la plus chaude de la surface cutanée ne dépasse guère cinq degrés. Or, chez les carencés, le refroidissement thermique peut atteindre 15°, même lorsque la température est à peine fraîche.

Voici des chiffres que nous avons observés :

	Température ambiante 14°
Front	31°6
Paume de la main	24°8
Pulpe du pouce	16°4
Pulpe de l'auriculaire	15°

En somme, l'excès de température sur celle de l'air ambiant frais tombe de 10 ou 15° à 1°2 ou 3 degrés.

L'homme sous-alimenté ou carencé en vitamine B se rapproche des animaux à sang froid et se trouve incapable de maintenir la chaleur du sang périphérique.

Le signe décrit plus haut n'a pas une valeur pathognomonique ; on le rencontre dans divers états d'hypocirculation périphérique. Colomban et Bourgeois l'ont cherché chez des tuberculeux pulmonaires ; ils l'ont trouvé négatif chez des sujets même fébriles, dont les lésions ne sont pas rapidement extensives. Ils ont trouvé des courbes abaissées chez les malades évolutifs graves et amaigris, et aussi chez des obèses et des bronchitiques chroniques.

Sous ces réserves, la recherche de la « courbe de réchauffement » est un signe précieux des troubles circulatoires périphériques engendrés par les hypoavitaminoses, dont on connaît les répercussions fâcheuses sur les fonctions cutanées.

Températures cutanées et maladies d'origine nerveuse.

Il importe peu, pour les cliniciens praticiens, de participer aux discussions des chercheurs, en vue de connaître les causes et l'inter-

prétation d'origine des troubles constatés au cours des différentes maladies nerveuses, surtout au moment où des faits précis, en ce qui concerne l'expérience, manquent.

Ainsi, nul sujet ne prête mieux à des hypothèses que les maladies nerveuses ou d'origine nerveuse et leur rapport avec la température cutanée. Un fait est certain : c'est l'importance des variations de la température cutanée au moment des troubles variés du système nerveux.

Ipsen, en se basant sur les expériences faites par Bush, exclut la possibilité de présence d'un système ganglionnaire périphérique dans l'adventice des vaisseaux, et qui fut mise en évidence par Leriche et Jonescu.

La physiologie des nerfs vasculaires a fait l'objet de très nombreuses recherches, et c'est à Claude Bernard que revient le mérite de démontrer, par sa célèbre expérience de l'extirpation du sympathique cervical du lapin, le rôle joué par ce système dans les variations de tonus et de calibre des différents vaisseaux et l'action variée sur le muscle lisse et strié qui subit une atrophie après section des nerfs moteurs correspondants.

Les mesures rapportées en ce qui concerne les maladies nerveuses manquent d'homogénéité ; les méthodes d'investigation sont différentes pour chaque auteur.

Les causes d'erreur exclues, on voit l'intérêt que présente la thermométrie cutanée en Neurologie ; l'interprétation des résultats sera facile pour les lésions unilatérales, étant donné qu'en général, la différence des températures cutanées de la partie correspondante ne dépasse pas 0°5 centigrades.

Toutes variations en dehors de cette marge méritent d'être prises en considération, à condition que les points examinés soient strictement symétriques et que les mesures soient faites dans les mêmes conditions.

Si l'on mesure les températures au niveau de la plante des pieds d'un malade dont le nerf sciatique a été sectionné, on note ceci : les températures du côté malade ne varient guère d'un jour à l'autre ; ainsi, chez lui, les variations sont comprises entre 31°8 et 35°7 du côté malade et de 27°4 à 37° du côté sain. Ces grosses variations du côté sain sont dues, d'après Ipsen, à une excitation régulatrice du système nerveux central, qui ne peut pas s'exprimer du côté malade.

Les artères de la peau réagissent tout différemment vis-à-vis

d'un refroidissement violent. C'est un fait cliniquement connu que les malades qui ont subi une amputation souffrent du froid pendant l'hiver ; on note même des gelures exclusivement du côté anesthésié.

Températures cutanées dans les affections de la moelle.

Examinons neuf cas de compression médullaire due à une spondylite. La température de la plante était normale dans deux cas et ne descendait pas au-dessous de 30° ; dans deux autres cas la température descendait à 29°. Dans un cas où le processus pathogène était localisé dans les environs de L1, la température ne descendait pas au-dessous de 31°8. Mais dans trois cas où le processus morbide était localisé entre D9 et D12, et où l'on constatait cliniquement des contractures des muscles striés et des spasmes artériels, la température descendait jusqu'à 27°.

Dans un cas de spondylite (D10-D11), avec abcès lombaire, les mesures de température cutanée de la plante des pieds donnaient un résultat curieux. A l'admission, le malade s'est plaint de pieds froids (28°) ; à l'aide d'une bouillotte, la température montait légèrement (29°). Le quatrième jour après son admission, on a ponctionné l'abcès, et on voyait alors monter la température du pied. Cette action s'est traduite très nettement tant au point de vue subjectif qu'objectif, pour disparaître de nouveau.

Les recherches de mesures de températures cutanées que nous avons pratiquées paraissent prouver qu'un processus attaquant le segment le plus bas de la moelle n'a pas d'influence sur la température cutanée de la plante.

Le Tabès et la sclérose amyotrophique, d'après Clas et Becquel, ne paraissent pas influencer la température cutanée ; ces conditions s'expliquent localement en se basant sur l'ancienneté des lésions qui, suivant les lois naturelles, se trouvent compensées.

La syringomyélie est intéressante à étudier, car il en résulte des plaques thermiques à température variable.

La régulation thermique dépendant de centres cérébraux, il est certain qu'il existe un centre cérébral sympathique, qui

siège au niveau de la base du 3e ventricule, et qui agit sur la température cutanée. Ainsi, dans six cas de commotion cérébrale, la température moyenne de la plante des pieds ne s'élève que le lendemain de l'accident. On peut se demander s'il n'y a pas une excitation directe du centre ou s'il s'agit d'une action post-traumatique.

CONCLUSIONS

La température de la peau étant une valeur intermédiaire qui dépend de la quantité de chaleur provenant de l'intérieur du corps et de la perte calorique au milieu environnant, extérieur, nous devons compter avec une grande quantité d'influences variables qui, elles, sont conditionnées de l'intérieur du corps, de la surface du corps et du milieu extérieur.

Podr pouvoir conclure des mesures de la température cutanée, nous avons fait connaître ses dépendances au cours de notre exposé, afin de ne pas commettre d'erreurs importantes.

Après avoir montré les principales influences, tant intérieures qu'extérieures qui agissent sur la température cutanée : l'âge, la couche graisseuse, la fièvre, les médicaments, le rayonnement cutané, les influences météorologiques, nous avons parlé brièvement de la température sous-cutanée.

Ayant décrit les différents appareils employés en thermométrie cutanée par les savants anglo-saxons, danois et français, nous avons adopté l'appareil électrique de notre Maître Saïdman, qui permet de faire des examens rapides et peut être utilisé par des médecins praticiens. Mais certaines conditions sont requises : faire plusieurs mesures des points symétriques en un minimum de temps, la durée ne devant pas dépasser 5 à 10 minutes ; l'examen doit être fait dans le même local et à une température donnée ; ensuite tenir compte des différences locales de température cutanée. Nous avons établi une topographie détaillée et adopté 33 points symétriques sur la surface du corps.

Nous avons montré comment la thermométrie cutanée pouvait servir de moyen de diagnostic et de pronostic dans les troubles ostéo-articulaires, endocriniens, circulatoires et nerveux, tout

en faisant des mesures différentielles entre deux points symétriques.

Nous avons montré l'intérêt de ces mesures : diagnostic des arthrites de l'épaule et des névralgies brachiales, détermination des signes accompagnant les arthrites chroniques de la hanche : ainsi, la gonalgie s'accompagne d'une élévation thermique au niveau du genou, pouvant atteindre 2° malgré l'absence des autres signes objectifs ; la sciatique se manifestant par un refroidissement du territoire innervé, avec un maximum au niveau du mollet.

Le diagnostic si délicat des arthropathies sacro-iliaques est facilité par les différences de température locale, trop faibles pour être décelées à la main, mais révélées par le thermomètre électrique.

Les affections du rachis s'accompagnent de même de perturbations thermiques très fréquentes et dont le thermomètre facilite la localisation.

Nous avons déterminé une température moyenne chez les sujets normaux au repos et à la même température extérieure, alors que nous observons qu'elle est élevée chez les hyperthyroïdiens, et que ses variations suivent de près celles du métabolisme basal.

La thermométrie cutanée a une certaine valeur pronostique à condition de tenir compte des variations de température locale qui surviennent dans la journée, notamment à la suite d'efforts. Ainsi, lorsqu'on hésite pour permettre la marche à un malade atteint d'arthrite tuberculeuse du genou ou du pied, la thermométrie cutanée doit montrer la disparition de l'élévation thermique locale ; en outre, l'épreuve de la marche ne doit pas entraîner un échauffement régional.

Ces exemples relatifs au diagnostic, pronostic des affections ostéo-articulaires, peuvent être étendues à l'examen des affections circulatoires : refroidissement provoqué par les scléroses vasculaires, échauffement consécutif aux phlébites, signe très précoce dans les accidents consécutifs aux accouchements ou aux interventions chirurgicales.

En dehors des écarts permanents, nous avons signalé les instabilités thermiques neuro-circulatoires (alternatives d'échauffement et de refroidissement) qui révèlent un nouveau chapitre de la pathologie.

Vu : le Président de thèse,
C. RICHET.

Vu le Doyen,
A. BAUDOUIN.

Vu et Permis d'imprimer:
Le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

Allen (E. V.), Mc Kechnie (R. E. Jr). — Effect of intermittent venous occlusion on circulation of extremities studies of skin temperature. (*J. Lab. et Clin. Med.*, 22, 1260, 1261, sept. 1937).

Auton (H.), Elsasser (F.). — Les comportements des températures cutanées de diverses régions du corps en particulier des épaules, lors des essais de refroidissement (*Arc. of hyg. Bacteriol.* und t. 120, n° 2, mai 1938, in *La Presse méd.*, n° 94, p. 187, 23 nov. 1938).

Arioutiounov et Semionov. — Les variations de la température de la peau sous l'influence des excitations du système nerveux sympathique, étude expérimentale (*Vestrick Chir. imeni. Grekova*, t. 56, n° 2, 1938).

Bandow et H. Bohnenkamp. — Eine Bemerkung zu den Untersungen über die perspuratio insinsibilis Von Dr. Heller (*Ztscha. f. d. Ges. Exper. Med.*, 88, 816, 818, 1918).

Benedict (F. G.), Milleset (W. R.). — The temperature of human skin (*Nat. Acad. Sc.*, 1919, t. 5, pp. 218-222).

Benedict (F. G.), Coropatchinski (S.). — Etude sur les mesures de la peau (*Journ. Physiol. et Pathol. Zen.*, 1928, t. 26, pp. 1-75).

Benedict (G.), Parmenter (H. S.). — Human skin temperature as affected by muscular activity, exposure to cold, and s wind movement (*Amer. Journ. Physiol.*, 1929, t. 87, pp. 633-655).

Bessermann. — La mensuration des températures intra tissulaires (Soc. belge de Physiothérapie, séance du 24 nov. 1935, in *Bruxelles méd.*, 8 déc. 1935).

Biemann. — La température cutanée (*The journal of the Am. med. assoc.*, V. 106, n° 14, 4 avril 1936, p. 1158-1162).

Bonorino Udano (C.), Gonalous (G. P.). — Estudios sobre la temperatura local los reflejos viscero-teermicos en ciertas afecciones del aparato digestivo y de sus anejos (*Prensa med. Argent.*, 24, 8, 14, 6 janv. 1937).

Booth Strang. — Variations de la température de la peau secondaires à l'ingestion de nourriture (*Arch. of internal. medecine*, mars 1936, p. 533).

Bohnenkamp (H.). — Ueber strahlungverluste des Meushen (*Klin. Wchnschrft*, 1931, t. 10, pp. 1745-1751).

Cohn (A. E.) et Steele (J. M.). — Fever in cases of heart failure from point of view of alterations in surfaces temperature (*Tr. A. Am. Phys.*, 48, 150, 153, 1933).

Collens (W. S.) et Wlensky (N. O.). — New skin thermonie ter gor diagnosis of peripheral vascular disease (*Am. J. Surg.*, 33, 157, 158, july 1936).

Coller (F. A.) et Naddorck (W. C.). — Differentiation of spartic from organic peripheral vaxcular oclusion qyskin temperature sesponses to high environ mental temperature (*Ann. Surg.*, 96, 719, 752, oct. 1932).

Castex Diero Vierheller. — Dispositif et technique pour la détermination de la température cutanée humaine (*La prensa medica Argentina*, 26 janv. 1938, p. 162).

Christiansen. — La constante de la radiation calorique de la peau (*C. R. Soc. danoise de biol. sc.*, du 27 déc. 1935, t. C, XXI, n° 12, 1936).

Coste (J.). — Variations thermiques en des points symétriques du corp (*C. R. Soc. Biol.*, t. 107, p. 1131).

D'Arsonval (A.). — Nouvelle méthode de calorimétrie humaine (*Arch. de Physiol.*, 1894, t. 9, pp. 138-140).

Feldman. — Les variations de la température cutanée individuelle (Thèse de Paris, 1940).

Freeman (H.) et Nickerson (R. F.). — Skin und body temperatures of normal individual under coal conditions (*J. Nutrition*, 15, 597-606, juin 1938).

Foged (J.). — Clinical investigations on temperature of skin especially in tuberculous os points and bones (Bibliot. of Laëger, 124, 107-113, march 1932).

Freeman et Lunder. — Quelques facteurs à l'origine de la variabilité de la température cutanée (*Arch. of intern. Med.*, n° 6, déc. 1934).

Frolov (P. F.) et Pasko (N. O.). — Diagnostic signifiance of skin temperature in inflammation diseases of joints (*Klin Med.*, n° 9, 10, 11, 479-485, 1938).

Friedlander (M.), Silbert (S.), Brierman (W.) et Laskey (N.). — Difference in temperature of skin of lower extremeties following various procedures (*Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 38, 150, 153, 4 feb. 1938).

Gugna (P. A.). — Si di perfezionamento nella tecnica semio logica delle alterazioni circolatorie negli arti (*Bolle. Mem. Soc. Piemontese di chir.*, 7, 223-224, 1937).

Gassot (J.). — Des températures locales de l'Economie et leurs variations à l'état pathologique (Thèse méd. Paris, 1873).

HARDY (J. B.) et SODESTROM (G. F.). — Improved apparatus for measuring surface and body temperature (*Rev. scient. instrum.*, 8, 419-422, nov. 1937).

IPSEN (J.). — La valeur des températures cutanées en clinique chirurgicale (*Der chim. Berlin.* Vienne, 1er février 1936).

— La signification de la température cutanée (*Der chirurg. F. I.*, 1er fév. 1936, p. 83-89 in *Journ. de chim.*, nº 4, oct. 1936).

— L'importance de la température cutanée pour l'interprétation de l'état fébrile (*Acta medica scandinav.*, t. 84, nº 6, p. 563, 6 mars 1935).

— Importance pratique de la mesure de la température cutanée (*Mund. med. wochenchr.*, nº 25, 23 juin 1933, p. 968).

JAUSION MEUNIER et SOMIA. — Engelures et syndromes circulatoires des extrémités (*Bull. de la Soc. française de Dermato. et de Syph.*, t. 48, nº 3, mars 1941, séance du 13 mars, p. 227-231).

KELLER. — L'importance balnéothérapeutique de la mesure de température dermique (*Owosi Hetil*, t. 83, nº 24, 17-6-39, p. 590).

KOVACS (J.). — Surface temperature and minute bloods vessels of skin in arthritis (*J. A. M. A.*, 100, 1018-1021, 1er april 1933).

LAROCHE (G.) et SAIDMAN. — Variations de la température superficielle du corps (*C. R. Soc. de biol.*, séance du 2 mai 1936, nº 16, t. C, XXII, 1936, p. 7).

LAROCHE (G.) et SAIDMAN (J.). — Sur le métabolisme du rayonnement, action des vêtements, action des repas (*C. R. Soc. de Biol.*, 1934, t. CXV, nº 2).

LAROCHE (G.), SAIDMAN (J.) et MOSCOVICI. — Action du travail sur le rayonnement de la peau (*C. R. Soc. de Biol.*, 1934, t. CXV, nº 8).

LEFÈVRE (J.). — Chaleur humaine et bioénergétique (*Traité de physiol.* Roger et Binet, 1929, t. 8, p. 353).

LIELESNY. — Valeur de la mesure de la température cutanée pour la térapie physique (*Wiener. Klin. Michenchi*, 21 janv. 1938, p. 71).

LIVINGSTON (W. K.). — Skin temperature studies case report thrombosis or arteries of extremities brain heart and kidney with general discussion of vascular disease (*West J. Seng*, 41, 21, 25 janv. 1933).

LIPPROSS et SCHEGA. — Sur la physiologie des températures des tissus (*Muncher medig. Wochrens*, nº 16, 18 avril 1941 in *Journ. de Chir.*, 1941, t. 57, nº 4, p. 47).

MALMEJAC (J.) et DESANTI (E.). — Importance capitale du facteur température dans les régulations vaso-motrices (Soc. de Biol. de Marseille, séance du 29 juin 1941 en compte rendu. Soc. Biol. 1941, nos 17, 18, p. 1465).

MAYERSON (H. S.) et TATH (L. A.). — Influence of posture on skin and sub-

cutaneous temperatures (*Exper. biol. et med.*, 38, 879-881, juin 1938).

Moscovici. — Mesures du rayonnement de la peau humaine (Thèse méd. Paris, 1939).

Mittelmann (B.) et Wolff (H. C.). — Affective stetes and skin temperature experimental study of subjects with cold hands and Raynaud's syndrome (*Psycho. Med.*, I, 271, 292, april 1939).

Mouriquand, Gate et Cuilleret (P.). — Note préliminaire sur les engelures observées dans la région lyonnaise pendant l'hiver 1940, 41, leur fréquence, les formes anormales, leur problème étiologique et les avitaminoses (Commun. à la Soc. Méd. des Hôp. de Lyon, séance du 10 juin 1941, in *Lyon med.*, 14 sept. 1941, p. 753, n° 44 p. 919, nov. 1941).

Pssynhoff (E. J.) et Masel (J.). — Die Hattemperatur der Gelenke bei chronischen Rheumatikein (*Acta Rheumatol.*, 6, 17-20 déc. 1934).

Pruisk (B.). — Signifiance of measuring skin temperature in internal diseases (*Casop. Lek. Cesk.*, 73, 372-373, 6 april 1934).

Putti (V.), Casabuccio (C.). — Essais de thermométrie articulaire (*La Chir. degli. organi di movimento*, 5 déc. 1934 in *Journ. de Chirurg.*, août 1936).

Saidman (Jean). — Variations diurnes de la température superficielle du corps humain (*Ann. de l'Inst. d'Actinol.*, fév. 1936).

— La température cutanée au niveau de la colonne vertébrale (*Ann. de l'Inst. d'Actinol.*, fév. 1936).

— Le refroidissement cutané (*Ann. de l'Inst. d'Act.*, février 1936).

— Sur la technique des mesures de rayonnement thermique de la Peau (*S. R. Ac. des Sciences*, 1933, t. 197, p. 1204).

— Techniques d'exploration de la température superficielle (*Ann. de l'Inst. Act.*, février 1936).

Sacquépée. — Recherches sur la température cutanée chez les Pottiques (*Ann. de l'Inst. d'Act.*, avril, 193, p. 108, 111).

Seligman (A.). — Mesures thermo-électriques des températures cutanées (Thèse Méd. Paris, 1928).

Scheurer et Muller. — Comportement de la température cutanée dans différentes affections en particulier dans l'inflammation (*Deutsches arch. für Klin. Wochens.*, 19 mars 1938, p. 566).

Sprinforum (W.). — Kreilaufregulatiozen in thermisch beein flusster (*Arch. f. d. Ges. Physiol.*, 238, 644, 650, 1937).

Sluiter et Rignberg (A. Van). — Le rayonnement de la peau chez l'homme (*Neerlandisch tidschright of Genes Kundes*, 1926).

Strauss. — Au sujet de la mesure de la température cutanée (*Klin. Wocherchi*, n° 25, p. 989, 24 juin 1933).

Talbot (F. B.). — Die hauttemperatur und ihre Bezeihung zur Warmerregulation des Korpers (*Klin. Wochens.*, 1923, t. 12, p. 809-814).

RAZGHA (A.) et ZSCLYONKA (M.). — Skin temperature of healthy individuals (*Magyar Orvosi Arch.*, 41, 504, 511, 1940).

ZATOUTSCHNY (A.). — Température superficielle moyenne des vêtements des parties habituellement découvertes du corps de l'homme dans un local clos (*La Méd. expr.*, n° 10, p. 29, octobre 1936).

ZINGERMAN (M.). — Skin temperature in lumbo ischialgia (*Sout. Poikonevrol.*, n° 1, 15, 56, 64, 1939).

WEITZ (J.). — Vibratory scuntivy as function of skin temperature (*J. Exper. Psychol.*, 28, p. 21-36, janvier 1941).

477. — Impr. Jouve et Cie, 15 rue Racine Paris (N° 31.0939). — 4-47